

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 8月23日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-243059

[ST.10/C]:

[JP 2002-243059]

出 願 人

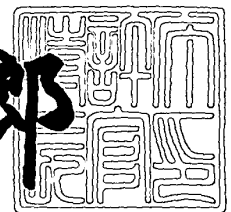
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月11日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3045525

【書類名】 特許願

【整理番号】 2032440238

【提出日】 平成14年 8月23日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G11B 7/09
G11B 7/12

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 門脇 慎一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 佐野 晃正

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

【氏名】 荒井 昭浩

【特許出願人】

【識別番号】 000005821

【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100097445

【弁理士】

【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光ピックアップヘッド装置及び光情報装置及び光情報再生方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される 0 次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される 1 次以上の 2 つの回折光を第 1 のサブビームと第 2 のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームはそれぞれ複数の受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第 1 のサブビームと前記第 2 のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のプッシュプル信号と前記第 1 のサブビームと第 2 のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 2 のプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られる第 1 のプッシュプル信号の振幅が変動するとき、前記第 1 のプッシュプル信号と第 2 のプッシュプル信号を差動演算することによりトラッキング誤差信号を生成する光情報装置。

【請求項 2】 光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信

号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される 0 次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される 1 次以上の 2 つの回折光を第 1 のサブビームと第 2 のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームはそれぞれ複数の受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第 1 のサブビームと前記第 2 のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のプッシュプル信号と前記第 1 のサブビームと第 2 のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 2 のプッシュプル信号を生成し、前記第 1 のプッシュプル信号は、メインビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第 2 のプッシュプル信号は、第 1 のサブビームと第 2 のサブビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第 1 のプッシュプル信号と第 2 のプッシュプル信号を差動演算することによりトラッキング誤差信号を生成する光情報装置。

【請求項 3】 光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される 0 次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される 1 次以上の 2 つの回折光を第 1 のサブビームと第 2 のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームはそれぞれ複数の受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラ

ック上に位置するとき、前記第 1 のサブビームと前記第 2 のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のプッシュプル信号と前記第 1 のサブビームと第 2 のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 2 のプッシュプル信号を生成し、前記第 1 のプッシュプル信号は、メインビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第 2 のプッシュプル信号は、第 1 のサブビームと第 2 のサブビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第 1 のプッシュプル信号と第 2 のプッシュプル信号を差動演算することによりトラッキング誤差信号を生成し、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第 2 のフォーカス誤差信号を生成し、第 1 のフォーカス誤差信号と第 2 のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得ることを特徴とする光情報装置。

【請求項 4】 光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される 0 次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される 1 次以上の 2 つの回折光を第 1 のサブビームと第 2 のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームはそれぞれ 4 つの受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第 1 のサブビームと前記第 2 のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のプッシュプル信号と前記第 1 のサブビームと第 2 のサブ

ビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第2のプッシュプル信号を生成し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームをそれぞれ受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数としたとき、第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号は、 $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得ることを特徴とする光情報装置。

【請求項5】 光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて0次及び1次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される0次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される1次以上の2つの回折光を第1のサブビームと第2のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームはそれぞれ4つの受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第1のサブビームと前記第2のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第1のプッシュプル信号と前記第1のサブビームと第2のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第2のプッシュプル信号を生成し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームをそれぞれ受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数としたとき、第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号は、 $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で生成し、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第1のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第

2のフォーカス誤差信号を生成し、第1のフォーカス誤差信号と第1のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得ることを特徴とする光情報装置。

【請求項6】 光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記ビームは複数の受光部で受光され、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームを受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数とし、プッシュプル信号は $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得ることを特徴とする光情報装置。

【請求項7】 光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体は、前記光記憶媒体のトラックと

直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームを受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数とし、プッシュプル信号は $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第1のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第2のフォーカス誤差信号を生成し、第1のフォーカス誤差信号と第1のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得ることを特徴とする光情報装置。

【請求項8】 光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームを受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数とし、プッシュプル信号は $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得られ、前記プッシュプル信号は、ビームの中央付近の領域が用いられずに生成されることを特徴とする光情報装置。

【請求項9】 光ビームを出射する光源と前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビ

ームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームを受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数とし、プッシュプル信号は $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得られ、前記プッシュプル信号は、ビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第1のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第2のフォーカス誤差信号を生成し、第1のフォーカス誤差信号と第2のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得ることを特徴とする光情報装置。

【請求項10】 光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記プッシュプル信号

は、ビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第 2 のフォーカス誤差信号を生成し、第 1 のフォーカス誤差信号と第 1 のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得ることを特徴とする光情報装置。

【請求項 1 1】 光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記プッシュプル信号は、ビームの中央付近の領域が用いられずに生成されることを特徴とする光情報装置。

【請求項 1 2】 光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するときの変化量が最小となるように、 k を設定することを特徴とする請求項 4 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 1 3】 光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の実質的なゼロクロス点が、前記トラックの中央に光ビームが位置したときに近づくように、 k を設定することを特徴とする請求項 4 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 1 4】 光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査した

ときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するときの変化量が最小となる k の値を k_1 とし、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の実質的なゼロクロス点が、前記トラックの中央に光ビームが位置したときに最も近づく k の値を k_2 としたとき、 k が k_1 と k_2 の間の値に設定することを特徴とする請求項 4 ～ 9 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 15】 プッシュプル信号を生成するのに用いられないビームの中央付近の領域が、光記憶媒体で反射、回折されたビームの 0 次回折光と 1 次回折光が重ならない領域であることを特徴とする請求項 2 ～ 14 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 16】 複数の受光部が各々部分的にビームを受光することで、ビームを分割することを特徴とする請求項 2 ～ 15 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 17】 光記憶媒体から光検出手段に至る光路中にビーム分割手段を設け、ビームを分割することを特徴とする請求項 2 ～ 15 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 18】 ビーム分割手段が、集光手段と一体化されていることを特徴とする請求項 17 に記載の光情報装置。

【請求項 19】 光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化することが、情報の記録されていないトラックと情報の記録されたトラックが隣接した領域で生じていることを特徴とする請求項 1、6 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 20】 光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化することが、前記光記憶媒体に形成されたトラックピッチが変動していることで生じていることを特徴とする請求項 1、6 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 21】 光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査した

ときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化することが、前記光記憶媒体に形成されたトラックの幅が変動していることで生じていることを特徴とする請求項 1、6～11 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 22】 光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化することが、前記光記憶媒体に形成されたトラックの深さが変動していることで生じていることを特徴とする請求項 1、6～11 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 23】 メインビームをトラックと直交する方向に走査したときに前記メインビームが照射されるトラックを、 T_{n-1} 、 T_n 、 T_{n+1} とし、メインビームがトラック T_n の中央に位置するとき、第 1 のサブビームがトラック T_{n-1} とトラック T_n の間に位置し、第 2 のサブビームがトラック T_n とトラック T_{n+1} の間に位置することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 24】 メインビームをトラックと直交する方向に走査したときに前記メインビームが照射されるトラックを、 T_{n-2} 、 T_{n-1} 、 T_n 、 T_{n+1} 、 T_{n+2} とし、前記メインビームがトラック T_n の中央に位置するとき、第 1 のサブビームがトラック T_{n-2} とトラック T_{n-1} の間に位置し、第 2 のサブビームがトラック T_{n+1} とトラック T_{n+2} の間に位置することを特徴とする請求項 1～5 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 25】 光源の波長を λ とし、集光手段の有する開口数を NA としたとき、 $t_p/0.8 < \lambda/NA < 0.5 \mu m$ であることを特徴とする請求項 1～24 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 26】 トラッキング誤差信号を生成するために用いられるビームを受光する受光部が、他のビームを受光する受光部の大きさよりも小さいことを特徴とする請求項 1～25 のいずれか 1 項に記載の光情報装置。

【請求項 27】 光記憶媒体が複数の情報記録面を有していることを特徴とする請求項 26 に記載の光情報装置。

【請求項 2 8】 光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される 0 次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される 1 次以上の 2 つの回折光を第 1 のサブビームと第 2 のサブビームとし、前記メインビームをトラックと直交する方向に走査したときに前記メインビームが照射されるトラックを、 T_{n-2} 、 T_{n-1} 、 T_n 、 T_{n+1} 、 T_{n+2} とし、前記メインビームがトラック T_n の中央に位置するとき、前記第 1 のサブビームがトラック T_{n-2} とトラック T_{n-1} の間に位置し、前記第 2 のサブビームがトラック T_{n+1} とトラック T_{n+2} の間に位置することを特徴とする光ピックアップヘッド装置。

【請求項 2 9】 光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを用い、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームの一部の領域を用いない、もしくは更にビームの一部の領域から得られる信号を操作することにより、前記プッシュプル信号の振幅の変化を低減することを特徴とする光情報再生方法。

【請求項 3 0】 光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前

記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを用い、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記複数のビームは、トラックと直交する方向の異なる位置を照射し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記複数のビームから得られる信号を操作することにより、前記プッシュプル信号の振幅の変化を低減することを特徴とする光情報再生方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、マーク及びスペースで情報を記録する光記憶媒体に対して情報の記録、再生もしくは消去を行う光ピックアップヘッド装置、光情報装置及び情報再生方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

高密度・大容量の記憶媒体として、近年、DVDと称する高密度・大容量の光ディスクが実用化され、動画のような大量の情報を扱える情報媒体として広く普及している。

【0003】

図20は、記録再生が可能な光情報装置としての光ディスクシステムにおける光ピックアップで用いられている、一般的な光学系の構成を示した図である。

【0004】

半導体レーザなどの光源 1 は、波長 λ_1 が 4 0 5 n m の直線偏光の発散ビーム 7 0 を出射する。光源 1 から出射された発散性のビーム 7 0 は、焦点距離 f_1 が 1 5 m m のコリメートレンズ 5 3 で平行光に変換された後、偏光ビームスプリッタ 5 2 に入射する。偏光ビームスプリッタ 5 2 に入射したビーム 7 0 は、偏光ビームスプリッタ 5 2 を透過し、4 分の 1 波長板 5 4 を透過して円偏光に変換された後、焦点距離 f_2 が 2 m m の対物レンズ 5 6 で収束ビームに変換され、光記憶媒体 4 0 の透明基板 4 0 a を透過し、情報記録面 4 0 b 上に集光される。対物レンズ 5 6 の開口はアパーチャ 5 5 で制限され、開口数 NA を 0. 8 5 としている。透明基板 4 0 a の厚さは、0. 1 m m である。光記憶媒体 4 0 は、情報記録面 4 0 b を有している。光記憶媒体 4 0 には、トラックとなる連続溝が形成されており、トラックピッチ t_p は 0. 3 2 μ m である。

【 0 0 0 5 】

情報記録面 4 0 b で反射されたビーム 7 0 は、対物レンズ 5 6、4 分の 1 波長板 5 4 を透過して往路とは 9 0 度異なる直線偏光に変換された後、偏光ビームスプリッタ 5 2 で反射される。偏光ビームスプリッタ 5 2 を反射したビーム 7 0 は、焦点距離 f_3 が 3 0 m m の集光レンズ 5 9 を透過して収束光に変換され、シリンドリカルレンズ 5 7 を経て、光検出器 3 0 に入射する。ビーム 7 0 には、シリンドリカルレンズ 5 7 を透過する際、非点収差が付与される。

【 0 0 0 6 】

光検出器 3 0 は、4 つの受光部 3 0 a ~ 3 0 d を有している。受光部 3 0 a から 3 0 d は、それぞれ受光した光量に応じた電流信号 $I_{30a} \sim I_{30d}$ を出力する。

【 0 0 0 7 】

非点収差法によるフォーカス誤差（以下 FE とする）信号は、 $(I_{30a} + I_{30c}) - (I_{30b} + I_{30d})$ により、プッシュプル法によるトラッキング誤差（以下 TE とする）信号は、 $(I_{30a} + I_{30d}) - (I_{30b} + I_{30c})$ により、光記憶媒体 4 0 に記録された情報（以下 RF とする）信号は、 $I_{30a} + I_{30b} + I_{30c} + I_{30d}$ により、それぞれ得られる。 FE 信号及び TE 信号は、所望のレベルに増幅及び位相補償が行われた後、アクチュエータ 9

1 及び 92 に供給されて、フォーカス及びトラッキング制御がなされる。

【0008】

しかしながら、1枚の光記憶媒体に記憶する情報の容量を増加するために、トラックピッチを小さくしていくと、トラックを作製するときの精度もその分向上しなければならないが、現実には、ある絶対的な量の誤差が存在するために、トラックピッチを小さくしていくと、相対的にトラックピッチに対する作製誤差量は増大する。したがって、DVDと比較して、この誤差の影響は非常に大きくなっている。

【0009】

図21に、ビーム70をトラックと直交する方向に走査したときに得られるTE信号を示す。 T_{n-4} 、 \dots 、 T_{n+4} は、光記憶媒体40の情報記録面40bに形成されたトラックを示しており、図中の実線はトラックピッチが t_p で一律に形成された場合のトラックの中心位置を示している。ここで、トラック T_{n-1} は $\Delta n-1$ 、トラック T_n は Δn だけ、本来のトラックが形成されるべき位置からずれた位置に形成されており、 $\Delta n-1$ は $+25\text{ nm}$ 、 Δn は -25 nm である。その結果、TE信号の振幅は、トラック T_{n-1} の近傍で最大が a 、最小が b を示し、すなわち大きく変動する。また、TE信号のゼロクロス点の位置は、トラック T_{n-1} では $oft1$ 、トラック T_n では $oft2$ だけ、トラックの中心からずれる。すなわち、 $oft1$ と $oft2$ はオフトラック量を表す。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

TE信号振幅の変動量を $\Delta PP = (a - b) / (a + b)$ と定義し、上記のような従来の構成で、TE信号を検出する場合、 ΔPP は0.69、 $oft1$ は $+33\text{ nm}$ 、 $oft2$ は -33 nm と、大きな値を示す。 ΔPP が大きく変動することにより、トラック T_{n-1} 及び T_n ではトラッキング制御の利得が低下して、トラッキング制御が不安定になり、情報を信頼性高く記録及び再生することができないという課題があった。

【0011】

本発明は、従来の光情報装置のこのような課題を考慮し、TE信号振幅の変動を

低減し、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる光ピックアップヘッド装置、光情報装置、及び情報再生方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて0次及び1次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される0次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される1次以上の2つの回折光を第1のサブビームと第2のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームはそれぞれ複数の受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第1のサブビームと前記第2のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第1のプッシュプル信号と前記第1のサブビームと第2のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第2のプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られる第1のプッシュプル信号の振幅が変動するとき、前記第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号を差動演算することによりトラッキング誤差信号を生成し、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 1 3 】

本発明に係る別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて0次及び1次以上からなる複数の回折ビームを生成する

回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される 0 次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される 1 次以上の 2 つの回折光を第 1 のサブビームと第 2 のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームはそれぞれ複数の受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第 1 のサブビームと前記第 2 のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のプッシュプル信号と前記第 1 のサブビームと第 2 のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 2 のプッシュプル信号を生成し、前記第 1 のプッシュプル信号は、メインビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第 2 のプッシュプル信号は、第 1 のサブビームと第 2 のサブビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第 1 のプッシュプル信号と第 2 のプッシュプル信号を差動演算することによりトラッキング誤差信号を生成し、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 1 4 】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される 0 次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される 1 次以上の 2 つの回折光を第 1 のサブビームと第 2 のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームはそ

れぞれ複数の受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第1のサブビームと前記第2のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第1のプッシュプル信号と前記第1のサブビームと第2のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第2のプッシュプル信号を生成し、前記第1のプッシュプル信号は、メインビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第2のプッシュプル信号は、第1のサブビームと第2のサブビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号を差動演算することによりトラッキング誤差信号を生成し、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第1のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第2のフォーカス誤差信号を生成し、第1のフォーカス誤差信号と第2のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得、これにより上記目的が達成される。

【0015】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて0次及び1次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される0次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される1次以上の2つの回折光を第1のサブビームと第2のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームはそ

れぞれ4つの受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第1のサブビームと前記第2のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第1のプッシュプル信号と前記第1のサブビームと第2のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第2のプッシュプル信号を生成し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームをそれぞれ受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数としたとき、第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号は、 $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 1 6 】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて0次及び1次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される0次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される1次以上の2つの回折光を第1のサブビームと第2のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームはそれぞれ4つの受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第1のサブビームと前記第2のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第1のプッシュプル信号と前記第1のサブビームと第2のサブビームを受光する受光部から

出力される信号を差動演算して第 2 のプッシュプル信号を生成し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームをそれぞれ受光する 4 つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数としたとき、第 1 のプッシュプル信号と第 2 のプッシュプル信号は、 $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で生成し、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第 2 のフォーカス誤差信号を生成し、第 1 のフォーカス誤差信号と第 1 のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 1 7 】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される 0 次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される 1 次以上の 2 つの回折光を第 1 のサブビームと第 2 のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームはそれぞれ複数の受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第 1 のサブビームと前記第 2 のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 1 のプッシュプル信号と前記第 1 のサブビームと第 2 のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第 2 のプッシュプル信号を生成し、前記メインビームと第 1 のサブビームと第 2 のサブビームをそれぞれ受光する 4 つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数

としたとき、第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号は、 $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得られ、前記第1のプッシュプル信号は、メインビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第2のプッシュプル信号は、第1のサブビームと第2のサブビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 1 8 】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて0次及び1次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される0次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される1次以上の2つの回折光を第1のサブビームと第2のサブビームとし、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームはそれぞれ複数の受光部で受光される光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記メインビームがトラック上に位置するとき、前記第1のサブビームと前記第2のサブビームはトラック間に位置し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記メインビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第1のプッシュプル信号と前記第1のサブビームと第2のサブビームを受光する受光部から出力される信号を差動演算して第2のプッシュプル信号を生成し、前記メインビームと第1のサブビームと第2のサブビームをそれぞれ受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数としたとき、第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号は、 $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得られ、前記第1のプッシュプル信号は、メインビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記第2のプッシュプル信号は、第1のサブビームと第2のサブビームの中

中央付近の領域が用いられずに生成され、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第1のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第2のフォーカス誤差信号を生成し、第1のフォーカス誤差信号と第2のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得、これにより上記目的が達成される。

【0019】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記ビームは複数の受光部で受光され、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームを受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数とし、プッシュプル信号は $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得、これにより上記目的が達成される。

【0020】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキ

ング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体は、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームを受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数とし、プッシュプル信号は $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第1のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第2のフォーカス誤差信号を生成し、第1のフォーカス誤差信号と第1のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得、これにより上記目的が達成される。

【0021】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームを受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数とし、プッシュプル信号は $(I_1 - I_2) -$

$k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得られ、前記プッシュプル信号は、ビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 2 2 】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームを受光する4つの受光部の出力を $I_1 \sim I_4$ 、 k を実数とし、プッシュプル信号は $(I_1 - I_2) - k \cdot (I_3 - I_4)$ の演算で得られ、前記プッシュプル信号は、ビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第1のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第2のフォーカス誤差信号を生成し、第1のフォーカス誤差信号と第1のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 2 3 】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段

で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段と、前記光記憶媒体に集光されるビームが有する球面収差量を示す信号を生成する球面収差誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記プッシュプル信号は、ビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、前記球面収差誤差信号生成手段では、前記メインビームの中央付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第1のフォーカス誤差信号を生成し、前記メインビームの外側付近の領域を受光する複数の受光部から出力される信号を差動演算して第2のフォーカス誤差信号を生成し、第1のフォーカス誤差信号と第2のフォーカス誤差信号を差動演算して球面収差誤差信号を得、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 2 4 】

本発明に係る更に別の光情報装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源からのビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射されたビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを具備し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の

振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記プッシュプル信号は、ビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 2 5 】

上記の光情報装置において好ましくは、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するときの変化量が最小となるように、 k を設定する。

【 0 0 2 6 】

また、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の実質的なゼロクロス点が、前記トラックの中央に光ビームが位置したときに近づくように、 k を設定してもよい。

【 0 0 2 7 】

また、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するときの変化量が最小となる k の値を k_1 とし、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の実質的なゼロクロス点が、前記トラックの中央に光ビームが位置したときに最も近づく k の値を k_2 としたとき、 k が k_1 と k_2 の間の値に設定してもよい。

【 0 0 2 8 】

また、プッシュプル信号を生成するのに用いられないビームの中央付近の領域が、光記憶媒体で反射、回折されたビームの 0 次回折光と 1 次回折光が重ならない領域であってもよい。

【 0 0 2 9 】

また、複数の受光部が各々部分的にビームを受光することで、ビームを分割してもよい。

【 0 0 3 0 】

また、光記憶媒体から光検出手段に至る光路中にビーム分割手段を設け、ビームを分割してもよい。

【0031】

また、ビーム分割手段が、集光手段と一体化されていてもよい。

【0032】

また、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化することが、情報の記録されていないトラックと情報の記録されたトラックが隣接した領域で生じていてもよい。

【0033】

また、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化することが、前記光記憶媒体に形成されたトラックピッチが変動していることで生じていてもよい。

【0034】

また、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化することが、前記光記憶媒体に形成されたトラックの幅が変動していることで生じていてもよい。

【0035】

また、光記憶媒体のトラックと直交する方向に光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化することが、前記光記憶媒体に形成されたトラックの深さが変動していることで生じていてもよい。

【0036】

また、メインビームをトラックと直交する方向に走査したときに前記メインビームが照射されるトラックを、 T_{n-1} 、 T_n 、 T_{n+1} とし、メインビームがトラック T_n の中央に位置するとき、第1のサブビームがトラック T_{n-1} とトラック T_n の間に位置し、第2のサブビームがトラック T_n とトラック T_{n+1} の間に位置してもよい。

【0037】

また、メインビームをトラックと直交する方向に走査したときに前記メインビームが照射されるトラックを、 T_{n-2} 、 T_{n-1} 、 T_n 、 T_{n+1} 、 T_{n+2} とし、前記メインビームがトラック T_n の中央に位置するとき、第1のサブビームがトラック T_{n-2} とトラック T_{n-1} の間に位置し、第2のサブビームがトラック T_{n+1} とトラック T_{n+2} の間に位置してもよい。

【0038】

また、光源の波長を λ とし、集光手段の有する開口数を NA としたとき、 $t_p / 0.8 < \lambda / NA < 0.5 \mu m$ であってもよい。

【0039】

また、トラッキング誤差信号を生成するために用いられるビームを受光する受光部が、他のビームを受光する受光部の大きさよりも小さくてもよい。

【0040】

また、光記憶媒体が複数の情報記録面を有していてもよい。

【0041】

本発明に係る光ピックアップヘッド装置は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて0次及び1次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記回折手段で生成される0次回折光をメインビームとし、前記回折手段で生成される1次以上の2つの回折光を第1のサブビームと第2のサブビームとし、前記メインビームをトラックと直交する方向に走査したときに前記メインビームが照射されるトラックを、 T_{n-2} 、 T_{n-1} 、 T_n 、 T_{n+1} 、 T_{n+2} とし、前記メインビームがトラック T_n の中央に位置するとき、前記第1のサブビームがトラック T_{n-2} とトラック T_{n-1} の間に位置し、前記第2のサブビームがトラック T_{n+1} とトラック T_{n+2} の間に位置し、これにより上記目的が達成される。

【0042】

本発明に係る光情報再生方法は、光ビームを出射する光源と、前記光源からの

ビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを具備し、前記光検出手段は複数の受光部を有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを用い、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき、前記ビームの一部の領域を用いない、もしくは更にビームの一部の領域から得られる信号を操作することにより、前記プッシュプル信号の振幅の変化を低減し、これにより上記目的が達成される。

【 0 0 4 3 】

本発明に係る別の光情報再生方法は、光ビームを出射する光源と、前記光源から出射されたビームを受けて 0 次及び 1 次以上からなる複数の回折ビームを生成する回折手段と、前記回折手段からの複数のビームを受けて光記憶媒体上に集光する集光手段と、前記光記憶媒体で反射された複数のビームを受けてビームを分岐するビーム分岐手段と、前記ビーム分岐手段で分岐されたビームを受け、その受けた光量に応じた信号を出力する光検出手段とを有する光ピックアップヘッド装置と、所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを用い、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記複数のビームは、トラックと直交する方向の異なる位置を照射し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記光記憶媒体は、概略一定の周期で並んだトラックを有しており、前記周期の平均が t_p であり、前記光記憶媒体のトラックと直交する方向に前記光ビームを走査したときに周期 t_p で得られるプッシュプル信号の振幅が周期 t_p とは異なる周期で変化するとき

、前記複数のビームから得られる信号を操作することにより、前記プッシュプル信号の振幅の変化を低減し、これにより上記目的が達成される。

【0044】

上記発明の構成によれば、本発明は、TE信号振幅が変動する光記憶媒体を用いた場合でも、TE信号振幅の変動を低減し、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる光情報装置を実現できる。

【0045】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の光情報装置、光ピックアップヘッド装置及び光情報再生方法の実施形態について添付の図面を参照して説明する。なお、各図面において同一の符号は同一の構成要素または同様の作用、動作をなすものを表す。

【0046】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態として、光情報装置の構成を示している。光ピックアップヘッド装置4（または光ピックアップとも言う）は、波長 λ が405nmのレーザ光を光記憶媒体40に照射し、光記憶媒体40に記録された信号の再生を行う。移送制御器5は、光記憶媒体40の任意の位置で情報を記録もしくは再生するために光ピックアップヘッド装置4を光記憶媒体40の半径方向に移動させる。光記憶媒体40を駆動するモータ6は、光記憶媒体40を回転させる。第1の制御手段7は、光ピックアップヘッド装置4と移送制御器5とモータ6とを制御する。増幅器8は、光ピックアップヘッド装置4によって読み取られた信号を増幅する。9は第2の制御手段を示している。この第2の制御手段9には、増幅器8の出力信号が入力される。第2の制御手段9は、この信号から光ピックアップヘッド装置4が光記憶媒体40の信号を読み取る際に必要とされるFE信号やTE信号などのサーボ信号を生成し、これを第1の制御手段7に出力する。また、第2の制御手段9に入力される信号はアナログ信号であるが、第2の制御手段9はこのアナログ信号をデジタル化（2値化）する。復調手段10は、光記憶媒体40から読み取られてデジタル化された信号を解析するとともに、元の映像や音楽などのデータを再構築し、再構築された信号は出力手段14から出

力される。検出手段 11 は、第 2 の制御手段 9 から出力される信号からアドレス信号等を検出し、これをシステム制御手段 12 に出力する。システム制御手段 12 は、光記憶媒体 40 から読み取られた物理フォーマット情報及び光記憶媒体製造情報（光記憶媒体管理情報）に基づいて光記憶媒体を識別し、記録再生条件等を解読し、この光情報装置全体を制御する。光記憶媒体 40 に情報を記録再生する場合、システム制御手段 12 の指示に従って、第 1 の制御手段 7 は移送制御器 5 を駆動制御する。その結果、移送制御器 5 は情報記録面 40b の所望の位置に光ピックアップヘッド装置 4 を移動させ、光ピックアップヘッド装置 4 は光記憶媒体 40 の情報記録面 40b に情報を記録再生する。

【0047】

図 2 は、本発明に係る光ピックアップヘッド装置の構成の一例を示した図である。

【0048】

光源 1 は、波長 λ が 405 nm の直線偏光の発散ビーム 70 を出射する。光源 1 から出射された発散ビーム 70 は、焦点距離 f_1 が 15 mm のコリメートレンズ 53 で平行光に変換された後、回折格子 58 に入射する。回折格子 58 に入射したビーム 70 は、0 次及び ± 1 次回折光の 3 つのビームに分岐される。0 次回折光が情報の記録／再生を行うメインビーム 70a、 ± 1 次回折光が TE 信号の検出を行うためのディファレンシャルプッシュプル（DPP）法用の 2 つのサブビーム 70b 及び 70c となる。回折格子 58 の 0 次回折光 70a と 1 つの 1 次回折光 70b もしくは 70c の回折効率の比は、サブビームにより不要な記録がなされることを避けるために、通常 10 : 1 ~ 20 : 1 に設定され、ここでは 20 : 1 である。回折格子 58 で生成された 3 つのビーム 70a ~ 70c は、偏光ビームスプリッタ 52 を透過し、4 分の 1 波長板 54 を透過して円偏光に変換された後、焦点距離 f_2 が 2 mm の対物レンズ 56 で収束ビームに変換され、光記憶媒体 40 の透明基板 40a を透過し、情報記録面 40b 上に集光される。対物レンズ 56 の開口はアパーチャ 55 で制限され、開口数 NA を 0.85 としている。透明基板 40a の厚さは 0.1 mm、屈折率 n は、1.57 である。

【0049】

図 3 は、情報記録面 4 0 b 上のビームとトラックとの関係を示している。光記憶媒体 4 0 には、トラックとなる連続溝が形成されており、 T_{n-1} 、 T_n 、 T_{n+1} はそれぞれ、トラックである。情報は溝上に記録される。トラックピッチ t_p は $0.32 \mu m$ である。メインビーム 7 0 a がトラック T_n の上に位置するとき、サブビーム 7 0 b がトラック T_{n-1} とトラック T_n の間に、サブビーム 7 0 c がトラック T_n とトラック T_{n+1} の間に位置するように、ビームを配置している。すなわち、メインビームとサブビームのトラックと直交する方向の間隔 L は $0.16 \mu m$ である。

【 0 0 5 0 】

情報記録面 4 0 b で反射されたビーム 7 0 a ~ 7 0 c は、対物レンズ 5 6、4 分の 1 波長板 5 4 を透過して往路とは 9 0 度異なる直線偏光に変換された後、偏光ビームスプリッタ 5 2 で反射される。偏光ビームスプリッタ 5 2 で反射したビーム 7 0 a ~ 7 0 c は、焦点距離 f_3 が 3 0 m m の検出レンズ 5 9 とシリンドリカルレンズ 5 7 を経て、光検出器 3 2 に入射する。ビーム 7 0 a ~ 7 0 c には、シリンドリカルレンズ 5 7 を透過する際、非点収差が付与される。

【 0 0 5 1 】

図 4 は、光検出器とビームの関係を模式的に示している。光検出器 3 2 は 8 つの受光部 3 2 a ~ 3 2 h を有し、受光部 3 2 a ~ 3 2 d がビーム 7 0 a を、受光部 3 2 e ~ 3 2 f がビーム 7 0 b を、受光部 3 2 g ~ 3 2 h がビーム 7 0 c を、それぞれ受光する。受光部 3 2 a ~ 3 2 h は、それぞれ受光した光量に応じた電流信号 $I_{32a} \sim I_{32h}$ を出力する。F E 信号は、光検出器 3 2 から出力される信号 $I_{32a} \sim I_{32d}$ を用いて非点収差法により、すなわち $(I_{32a} + I_{32c}) - (I_{32b} + I_{32d})$ の演算で得られる。また、T E 信号は、D P P 法により、すなわち $\{ (I_{32a} + I_{32d}) - (I_{32b} + I_{32c}) \} - C \cdot \{ (I_{32e} + I_{32g}) - (I_{32f} + I_{32h}) \}$ の演算でそれぞれ得られる。ここで C は、回折格子 5 8 の 0 次回折光と 1 つの 1 次回折光の回折効率の比によって決まる係数である。F E 信号及び T E 信号は、所望のレベルに増幅及び位相補償が行われた後、対物レンズ 5 6 を動かすためのアクチュエータ 9 1 及び 9 2 に供給されて、フォーカス及びトラッキング制御がなされる。

【 0 0 5 2 】

図5は、ビーム70a～70cをトラックと直交する方向に走査したときに得られるプッシュプル法によるTE信号を示す。光記憶媒体40の作製時に生じた誤差のため、光記憶媒体40の情報記録面40b上に形成されたトラック T_{n-1} と T_n は、本来の位置から25nmずれた位置に形成されている。ここでは、メインビーム70aとサブビーム70bと70cのトラックと直交する方向には、 $t_p/2$ だけずらして配置しているため、メインビーム70aがトラック T_{n-1} と T_n の間に位置して、振幅 S_1 の信号が得られるとき、サブビーム70cはトラック T_{n-1} と T_{n-2} の間に位置して、振幅 S_2 の信号が得られ、サブビーム70bはトラック T_{n-1} と T_n の間の T_n に近い場所に位置して、振幅 S_3 の信号が得られる。振幅 S_2 の信号と振幅 S_3 の信号を平均した信号が、2つのサブビーム70bと70cから得られるプッシュプル法によるTE信号であり、ここでは、 $|(S_2 + S_3)/2| > |S_1|$ の関係にある。メインビーム70aから得られるTE信号を第1のプッシュプル信号とし、2つのサブビーム70bと70cから得られるTE信号を第2のプッシュプル信号としたとき、DPP法では、第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号を差動演算することによりTE信号が得られる。 $|(S_2 + S_3)/2| > |S_1|$ の関係にあることから、DPP法によってTE信号の振幅の変動が改善される。これは、従来の光情報装置で得られるTE信号は、光記憶媒体におけるトラックの作製位置に誤差がある場合、そのままTE信号の振幅に反映されてしまうが、トラックと直交する方法の異なる位置に別のサブビームを照射することにより、メインビームが作製位置に誤差のあるトラック上に位置したときでも、サブビームは別の場所に位置するので、光記憶媒体のトラックの形成する際の作製位置に誤差があっても、影響が軽減されるということに基づいている。TE信号の変動量 ΔPP が、従来の光情報装置では0.69であったものが、本光情報装置では0.44と約2/3に改善される。したがって、本実施の形態に示す光情報装置は、TE信号振幅の変動を低減し、安定にトラッキング動作を行うことができるので、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる。

【 0 0 5 3 】

また、従来の光情報装置ではトラック T_{n-1} におけるオフトラック $o f t 1$ が $+33 \text{ nm}$ 、トラック T_n におけるオフトラック $o f t 2$ が -33 nm であったものが、本光情報装置では、 $o f t 1$ が $+10 \text{ nm}$ 、 $o f t 2$ が -10 nm と、約 $1/3$ に改善される。したがって、本実施の形態に示す光情報装置は、TE 信号振幅の変動する安価な光記憶媒体を用いた場合でも、オフトラック量は少なく、隣接したトラックに記録された情報を消去してしまうことが少なくなる。したがって、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる光情報装置となる。

【 0 0 5 4 】

(実施の形態 2)

図 6 は、本発明に係る別の光情報装置の一例として、情報記録面 4 0 b 上のビームとトラックとの関係を示している。実施の形態 1 の光情報装置を構成する光ピックアップヘッド装置 4 は、メインビーム 7 0 a がトラック T_n の上に位置するとき、サブビーム 7 0 b がトラック T_{n-1} とトラック T_n の間に、サブビーム 7 0 c がトラック T_n とトラック T_{n+1} の間に位置するように、ビームを配置していた。本実施の形態 2 の光情報装置を構成する光ピックアップヘッド装置は、メインビーム 7 0 a がトラック T_n の上に位置するとき、サブビーム 7 0 c がトラック T_{n-2} とトラック T_{n-1} の間に、サブビーム 7 0 b がトラック T_{n+1} とトラック T_{n+2} の間に位置するように、ビームを配置している。すなわち、メインビームとサブビームのトラックと直交する方向の間隔 L は $(3 \cdot t_p) / 2 = 0.48 \mu\text{m}$ である。光ピックアップヘッド装置 4 における回折格子 5 8 を少し回転することで、本光情報装置を構成する光ピックアップヘッド装置を構成することができる。TE 信号は、実施の形態 1 に示した演算と同様の演算により得ることができる。メインビームとサブビームのトラックと直交する方向の間隔 L を大きくすることにより、TE 信号振幅の変動は、実施の形態 1 の光情報装置よりも低減することができる。TE 信号の変動量 $\Delta P P$ が、実施の形態 1 の光情報装置では 0.44 であったものが、本実施の形態に示す光情報装置では 0.21 と約 $1/2$ に改善される。したがって、本実施の形態に示す光情報装置は、TE 信号振幅の変動を更に低減し、安定にトラッキング動作を行うことがで

きるので、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる。

【0055】

また、実施の形態1の光情報装置ではトラック T_{n-1} におけるオフトラック oft_1 が $+10\text{nm}$ 、トラック T_n におけるオフトラック oft_2 が -10nm であったものが、本光情報装置では、 oft_1 が -6nm 、 oft_2 が $+6\text{nm}$ と、約 $1/2$ に改善される。したがって、本実施の形態に示す光情報装置は、TE信号振幅の変動する安価な光記憶媒体を用いた場合でも、オフトラック量は更に少なく、隣接したトラックに記録された情報を消去してしまうことが更に少なくなる。したがって、情報を更に信頼性高く記録もしくは再生することができる光情報装置となる。

【0056】

(実施の形態3)

図7は、本発明に係る別の光情報装置の一例として、光検出器33とビーム70a~70cの関係を模式的に示している。光検出器33を光ピックアップヘッド装置4を構成する光検出器32の変わりに用いることで、光情報装置を構成することができる。光検出器33は12の受光部33a~33lを有し、受光部33a~33hがビーム70aを、受光部33i~33jがビーム70bを、受光部33k~33lがビーム70cを、それぞれ受光する。受光部33a~33lは、それぞれ受光した光量に応じた電流信号 $I_{33a} \sim I_{33l}$ を出力する。FE信号は、光検出器33から出力される信号 $I_{33a} \sim I_{33h}$ を用いて非点収差法により、すなわち $(I_{33a} + I_{33b} + I_{33e} + I_{33f}) - (I_{33c} + I_{33d} + I_{33g} + I_{33h})$ の演算で得られる。この演算は、複雑な演算に見えるが、光検出器33が光検出器32よりも多くの受光部を有しているためであって、実質的には、非点収差法でFE信号を得る一般的な演算である。

【0057】

一方、TE信号は、DPP法により得る。ここでのTE信号は、 $\{(I_{33a} + I_{33h}) - (I_{33d} + I_{33e})\} - C \cdot \{(I_{33i} + I_{33k}) - (I_{33j} + I_{33l})\}$ の演算で得る。メインビーム70aから得られるTE信号を第1のプッシュプル信号とし、2つのサブビーム70bと70cから得られ

るTE信号を第2のプッシュプル信号としたとき、DPP法では、第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号を差動演算することによりTE信号が得られることは、実施の形態1の光情報装置と同様である。しかし、第1のプッシュプル信号を生成するのに、メインビーム70aの中央付近を受光する受光部33b、33c、33f、33gから出力される信号は用いられていない。また、サブビーム70bを受光する受光部33iと33jは、ビーム70bの中央付近を受光しない。なお、ここで、ビームを受光しない幅は、ビームの直径の70%としている。同様に、サブビーム70cを受光する受光部33kと33lは、ビーム70cの中央付近を受光しない。すなわち第1のプッシュプル信号は、メインビームの中央付近の領域が用いられずに生成され、第2のプッシュプル信号は、第1のサブビームと第2のサブビームの中央付近の領域が用いられずに生成される点異なる。これは、トラックが周期 t_p に対して変動して形成されたときの変動成分は、ビームの中心付近に多くあり、その部分を用いないことで、改善されるという原理に基づいている。例えば、トラックの位置ずれが3本毎に生じている場合には、3本のトラックを1つの周期構造体として考えればよく、このときの周期は t_p の3倍となる。この周期構造体からの回折光は、周期が長い分だけビームの回折角は小さく、すなわち周期構造体からの1次回折光は、ビームの中心部に多く存在するようになる。

【0058】

TE信号振幅の変動は、実施の形態2の光情報装置よりも低減することができる。TE信号の変動量 ΔPP が、本光情報装置では0.14であり、従来の光情報装置の $1/4$ 以下である。したがって、本実施の形態に示す光情報装置は、TE信号振幅の変動を更に低減し、安定にトラッキング動作を行うことができるので、更に情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる。

【0059】

また、トラック T_{n-1} におけるオフトラック $of t_1$ が -11 nm 、トラック T_n におけるオフトラック $of t_2$ が $+11\text{ nm}$ であり、従来の光情報装置の約 $1/3$ に改善される。したがって、本実施の形態に示す光情報装置は、TE信号振幅の変動する安価な光記憶媒体を用いた場合でも、オフトラック量は更に少

なく、隣接したトラックに記録された情報を消去してしまうことが更に少なくなる。したがって、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる光情報装置となる。

【 0 0 6 0 】

なお、TE信号を生成する際に用いないビームの中央付近の領域は、トラックピッチ t_p と開口数 NA と波長 λ に回折角が依存する光記憶媒体による0次回折光と1次回折光が重なる領域を除いた部分とすることで、効果的にTE信号振幅の変動を低減することができる。

【 0 0 6 1 】

(実施の形態4)

図8は、本発明に係る別の光情報装置の一例として、光検出器34とビーム70a～70cの関係を模式的に示している。光検出器34を光ピックアップヘッド装置4を構成する光検出器32の代わりに用いることで、光情報装置を構成することができる。光検出器34は16の受光部34a～34pを有し、受光部34a～34hがビーム70aを、受光部34i～34j、34m～34nがビーム70bを、受光部34k～34l、34o～34pがビーム70cを、それぞれ受光する。

【 0 0 6 2 】

受光部34a～34pは、それぞれ受光した光量に応じた電流信号 $I_{34a} \sim I_{34p}$ を出力する。FE信号は、光検出器34から出力される信号 $I_{34a} \sim I_{34h}$ を用いて非点収差法により得る。演算については光検出器33を用いる場合と同様である。

【 0 0 6 3 】

一方、TE信号は、DPP法により得る。ここでのTE信号は、 $\{ (I_{34a} + I_{34h}) - (I_{34d} + I_{34e}) \} - k \cdot \{ (I_{34b} + I_{34g}) - (I_{34c} + I_{34f}) \} - C \cdot [\{ (I_{34i} + I_{34k}) - (I_{34j} + I_{34l}) \} - k \cdot \{ (I_{34m} + I_{34o}) - (I_{34n} + I_{34p}) \}]$ の演算で得る。kは係数であり、実数である。メインビーム70aから得られるTE信号を第1のプッシュプル信号とし、2つのサブビーム70bと70cから得られ

るTE信号を第2のプッシュプル信号としたとき、DPP法では、第1のプッシュプル信号と第2のプッシュプル信号を差動演算することによりTE信号が得られることは、実施の形態1の光情報装置と同様である。

【0064】

しかし、第1のプッシュプル信号を生成するのに、メインビーム70aの中央付近を受光する受光部34b、34c、34f、34g、サブビーム70bの中央付近を受光する受光部34m、34n、サブビーム70cの中央付近を受光する受光部34o、34pから出力される信号にそれぞれ係数kを掛けて演算している点が、通常のDPP法による演算と異なっている。これは、トラックが周期 t_p に対して変動して形成されたときの変動成分は、ビームの中心付近に多くあり、その部分を操作することで、改善されるという原理に基づいている。例えば、トラックの位置ずれが3本毎に生じている場合には、3本のトラックを1つの周期構造体として考えればよく、このときの周期は t_p の3倍となる。この周期構造体からの回折光は、周期が長い分だけビームの回折角は小さく、すなわち周期構造体からの1次回折光は、ビームの中心部に多く存在するようになる。

【0065】

実施の形態3の光情報装置では、単にビームの中央付近を用いないことで、TE信号の変動を抑えていたが、ここでは、さらに、TE信号を検出する受光部34a、34d、34e、34h～34lに混入している変動成分を受光部34b、34c、34f、34g、34m～34pで受光されるビーム70a～70cの中央付近から得られる信号を用いて相殺することで、さらにTE信号の変動を低減している。

【0066】

したがって、TE信号振幅の変動は、実施の形態2の光情報装置よりも低減することができる。 $k = -0.45$ としたとき、TE信号の変動量 ΔPP は0.28、トラック T_{n-1} におけるオフトラック $offt_1$ は0nm、トラック T_n におけるオフトラック $offt_2$ は0nmであり、従来の光情報装置と比較してTE信号の変動は1/2以下に低減し、オフトラックはほとんど0に低減できる。すなわち、本光情報装置では、光記憶媒体の作製時にトラックの位置がずれている

場合でも、常に溝の中心に情報を記録再生することができる。一方、 $k = 0.35$ としたとき、TE信号の変動量 ΔPP は0.04、トラック T_{n-1} におけるオフトラック oft_1 は -21 nm 、トラック T_n におけるオフトラック oft_2 は $+21\text{ nm}$ であり、従来の光情報装置と比較してTE信号の変動は殆ど0に低減することができる。したがって、本光情報装置におけるトラッキング制御は極めて安定であり、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる光情報装置となる。また、オフトラック oft_1 、 oft_2 は溝の中心から見たずれ量を表しているが、本来、光記憶媒体上に常にトラックピッチ t_p で情報が記録されるとし、仮想的にトラックが、常に t_p の間隔に存在しているとした場合の、トラック T_{n-1} 、 T_n におけるオフトラック量をそれぞれ t_oft_1 、 t_oft_2 とすれば、 t_oft_1 は $+4\text{ nm}$ 、 t_oft_2 は -4 nm と、非常に小さい。すなわち、本光情報装置では、光記憶媒体の作製時に溝の位置がずれている場合でも常に一定のピッチで情報を記録することが可能であり、隣接したトラックに記録された情報を消去してしまうことが更に少なくなる。したがって、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる光情報装置となる。

【0067】

なお、ビーム70a～70cを光検出器34を構成する受光部34a～34pで分割することにより、他の光学部品を追加する必要が無く、光学系を複雑にすることなく本光情報装置を構成することができる。したがって、安価な光情報装置を提供することができる。

【0068】

また、係数 k は、TE信号の変動量を最小にする値とオフトラックを最小にする値が異なるので、光情報装置の求める性能に応じて、 k の値を両者の間に設定してもよく、性能バランスのとれた光情報装置となる。

【0069】

(実施の形態5)

図9は、本発明に係る別の光情報装置の一例として、本発明に係る光ピックアップヘッド装置の構成の一例を示した図である。

【0070】

実施の形態 1 に示す光ピックアップヘッド装置 4 と本光ピックアップヘッド装置 4 0 0 の違いは、偏光ビームスプリッタ 5 2 と集光レンズ 5 9 の間にビーム分割素子 6 0 を設けていることと、光検出器 3 2 の代わりに光検出器 3 5 を用いていることである。光ピックアップヘッド装置 4 の代わりに光ピックアップヘッド装置 4 0 0 を用いることで、本光情報装置を構成することができる。

【 0 0 7 1 】

図 1 0 は、ビーム分割素子 6 0 の構成を模式的に示している。ビーム分割素子 6 0 は、2 種類の領域 6 0 a と 6 0 b を有している。領域 6 0 a は透明で、入射したビームをそのまま透過させる。一方、領域 6 0 b にはブレース化された回折格子が形成されており、入射したビームを効率よく一方向に回折させる。したがって、ビーム 7 0 a ~ 7 0 c が領域 6 0 a と 6 0 b の両方にそれぞれ入射することにより、ビーム 7 0 a ~ 7 0 c はそれぞれ 2 つに分割される。

【 0 0 7 2 】

図 1 1 は、光検出器 3 5 とビーム 7 0 a ~ 7 0 c の関係を模式的に示している。光検出器 3 5 は 1 6 の受光部 3 5 a ~ 3 5 p を有し、受光部 3 5 a ~ 3 5 h がビーム分割素子 6 0 の領域 6 0 a を透過したビーム 7 0 a ~ 7 0 c を、受光部 3 5 i ~ 3 5 p がビーム分割素子 6 0 の領域 6 0 b で回折されたビーム 7 0 a ~ 7 0 c を、それぞれ受光する。受光部 3 5 a ~ 3 5 p は、それぞれ受光した光量に応じた電流信号 $I_{35a} \sim I_{35p}$ を出力する。FE 信号は、 $(I_{35a} + I_{35c} + I_{35i} + I_{35k}) - (I_{35b} + I_{35d} + I_{35j} + I_{35l})$ の演算により得られる。この演算は、複雑な演算に見えるが、光検出器 3 5 が光検出器 3 2 よりも多くの受光部を有しているためであって、実質的には、非点収差法で FE 信号を得る一般的な演算である。

【 0 0 7 3 】

TE 信号は、DPP 法により得る。ここでの TE 信号は、 $\{ (I_{35a} + I_{35d}) - (I_{35b} + I_{35c}) \} - C \cdot \{ (I_{35e} + I_{35g}) - (I_{35f} + I_{35h}) \} - k \cdot [\{ (I_{35i} + I_{35l}) - (I_{35j} + I_{35k}) \} - C \cdot \{ (I_{35m} + I_{35o}) - (I_{35n} + I_{35p}) \}]$ の演算で得る。

【 0 0 7 4 】

得られるTE信号の特性は、実施の形態4に示す光情報装置と同様である。また、TE信号を $\{ (I35a + I35d) - (I35b + I35c) \} - k \cdot \{ (I35e + I35g) - (I35f + I35h) \}$ の演算で得てもよい。このときのTE信号の特性は、実施の形態3に示す光情報装置と同様である。

【 0 0 7 5 】

一方、本光情報装置では、光記憶媒体40に集光されるビーム70a～70cが有する球面収差量を示す信号である球面収差誤差信号を生成することができる。球面収差誤差信号は、 $(I35a + I35c) - (I35b + I35d) \} - C2 \cdot \{ (I35i + I35k) - (I35j + I35l) \}$ の演算で得られる。すなわち、メインビーム70aの中央付近の領域を受光する受光部70i～70lから出力される信号を差動演算して第1のFE信号を生成し、メインビーム70aの外側付近の領域を受光する受光部70a～70dから出力される信号を差動演算して第2のFE信号を生成し、第1のFE信号と第2のFE信号を差動演算して球面収差誤差信号を得ている。ここで、C2は実数であり、所望の球面収差量のときに球面収差誤差信号が0となるように調整するための補正係数である。光ピックアップヘッド装置4に球面収差補正手段を設け、球面収差誤差信号を用いて球面収差補正手段を制御することにより、光記憶媒体40に集光されるビームが有する球面収差を低減することができ、光記憶媒体にジッタの少ないマークを記録することができ、信頼性の高い光情報装置を提供することができる。なお、球面収差補正手段は、液晶素子、凹凸の組み合わせレンズ、等、一般的な構成が適用できるので、ここでは説明を略している。

【 0 0 7 6 】

(実施の形態6)

図12は、本発明に係る別の光情報装置の一例として、本発明に係る光ピックアップヘッド装置の構成の一例を示した図である。

【 0 0 7 7 】

実施の形態1に示す光ピックアップヘッド装置4と本光ピックアップヘッド装置401の違いを、以下に述べる。まず、回折格子58を用いていないため、光

記憶媒体 4 0 の情報記録面 4 0 b 上には 1 つのビーム 7 1 が集光されている。また、ビーム分割素子 6 1 を設け、さらに、ビーム分割素子 6 1 と 4 分の 1 波長板 5 4 を対物レンズ 5 6 と一体化し、アクチュエータ 9 1 と 9 2 は、ビーム分割素子 6 1 と 4 分の 1 波長板 5 4 を対物レンズ 5 6 を駆動して、フォーカス制御及びトラッキング制御を行う。また、ビーム分割素子 6 1 は、偏光依存性の素子であり、光源 1 から光記憶媒体 4 0 に向かう往路においては、入射するビーム 7 1 を全て透過する。一方、光記憶媒体 4 0 で反射されたビームが光検出器 3 6 に向かう復路においては、入射するビームの大半の光量は透過するが、一部の光量は回折され、複数の回折光が生成される。また、光検出器 3 2 の代わりに光検出器 3 6 を用いている。光ピックアップヘッド装置 4 の代わりに光ピックアップヘッド装置 4 0 1 を用いることで、本光情報装置を構成することができる。

【 0 0 7 8 】

図 1 3 は、ビーム分割素子 6 1 の構成を模式的に示している。ビーム分割素子 6 1 は、4 種類の領域 6 1 a ~ 6 1 d を有しており、入射したビーム 7 0 の大半を透過させて 0 次回折光 7 1 0 を生成し、一部の光量を回折させて、それぞれ領域 6 1 a ~ 6 1 d からビーム 7 1 a ~ 7 1 d を生成する。

【 0 0 7 9 】

図 1 4 は、光検出器 3 6 とビーム 7 1 a ~ 7 1 d、7 1 0 の関係を模式的に示している。光検出器 3 6 は 8 つの受光部 3 6 a ~ 3 6 h を有し、受光部 3 6 a ~ 3 6 d がビーム 7 1 0 を、受光部 3 6 g がビーム 7 1 a を、受光部 3 6 e がビーム 7 1 b を、受光部 3 6 f がビーム 7 1 c を、受光部 3 6 h がビーム 7 1 d を、それぞれ受光する。受光部 3 6 a ~ 3 6 h は、それぞれ受光した光量に応じた電流信号 $I_{36a} \sim I_{36h}$ を出力する。FE 信号は、 $(I_{36a} + I_{36c}) - (I_{36b} + I_{36d})$ の演算により得られる。

【 0 0 8 0 】

一方、TE 信号は、 $(I_{36g} - I_{36h}) - k \cdot (I_{36e} - I_{36f})$ の演算で得られる。 $k = 0.35$ としたとき、TE 信号の変動量 ΔPP は 0.04、トラック T_{n-1} におけるオフトラック $oft1$ は -19nm 、トラック T_n におけるオフトラック $oft2$ は $+19\text{nm}$ であり、従来の光情報装置と比較し

て T E 信号振幅の変動は殆ど 0 にまで低減でき、トラッキング制御は極めて安定になる。

【 0 0 8 1 】

また、T E 信号は、 $(I_{36g} - I_{36h})$ の演算で得ても良い。このとき、T E 信号の変動量 $\Delta P P$ は 0. 24、トラック T_{n-1} におけるオフトラック $offt_1$ は -1 nm 、トラック T_n におけるオフトラック $offt_2$ は $+1\text{ nm}$ であり、光記憶媒体の作製時にトラックの位置がずれている場合でも、常に溝の中心に情報を記録することができる。

【 0 0 8 2 】

本実施の光情報装置では、1つのビーム 7 1 しか、光記憶媒体 4 0 に集光していないため、光記憶媒体 4 0 が大きな偏心を有していた場合でも、T E 信号振幅の変動量が大きくなることはなく、安定にトラッキング制御を行うことができる。

【 0 0 8 3 】

また、ビーム分割素子 6 1 と 4 分の 1 波長板 5 4 を対物レンズ 5 6 と一体化し、アクチュエータ 9 1 と 9 2 で駆動しているために、光記憶媒体 4 0 が偏心を有していて、トラッキング追従する場合でも、ビーム 7 1 を分割する位置は常に一定であるので、光記憶媒体 4 0 の有する偏心量に依存せず、T E 信号振幅の変動は、常に安定して低減することができる。また、ビーム 7 1 を分割する幅を、光記憶媒体の有する偏心を考慮せずに、T E 信号振幅の変動が最も低減できるように設定することが可能であり、より T E 信号振幅の変動を低減できる光情報装置となる。また、トラッキング追従したときに T E 信号に発生するオフセットも少なくてできる。

【 0 0 8 4 】

また、回折格子 5 8 を設けていないので、光記憶媒体 4 0 に情報を記録するために必要な光源 1 から出射する出力は、光ピックアップヘッド装置 4 と比較して少なくて済むので、その分光源の負担は軽くなり、光源の寿命が長くなる。したがって、長期に渡って使用可能な光情報装置を提供することができる。

【 0 0 8 5 】

また、ビーム分割素子 6 1 の領域 6 1 a ~ 6 1 d に、回折光が光検出器 3 6 上で焦点を結ぶように、レンズ効果を持たせることで、受光部 3 6 e ~ 3 6 h の大きさを小さくすることができる。受光部 3 6 e ~ 3 6 h の大きさが小さい程、迷光の影響をうけにくくなるので、その分、安定したトラッキング制御を行うことができるようになる。光記憶媒体に複数の情報記録面を有する光記憶媒体を用いた場合には、特に有効である。受光部の大きさを小さくしたときには、その分、集光レンズ 5 9 の焦点距離を短くしても、すなわち検出光学系の倍率を低くしても、迷光の影響が大きくなるらないので、経時変化に対して安定な光情報装置を提供することができる。

【 0 0 8 6 】

(実施の形態 7)

図 1 5 は、本発明に係る別の光情報装置の一例として、光検出器 3 7 とビーム 7 1 b ~ 7 1 c、7 1 0 の関係を模式的に示している。実施の形態 6 に示す光検出器 3 6 に代わりに光検出器 3 7 を用いることで光情報装置を構成することができる。光検出器 3 7 は光検出器 3 6 から受光部 3 6 g と 3 6 h を無くしたものと同等である。光検出器 3 7 は 6 つの受光部 3 7 a ~ 3 7 f を有し、受光部 3 7 a ~ 3 7 d がビーム 7 1 0 を、受光部 3 7 e がビーム 7 1 b を、受光部 3 7 f がビーム 7 1 c を、それぞれ受光する。

【 0 0 8 7 】

TE 信号は、 $\{ (I_{37a} + I_{37d}) - (I_{37b} + I_{37c}) \} - k \cdot (I_{37e} - I_{37f})$ の演算で得られる。k を適切に選ぶことにより、実施の形態 6 に示す光情報装置と同等の特性を得ることができる。光検出器 3 7 は光検出器 3 6 よりも小さく、その分小型の光ピックアップヘッド装置となる。また、光検出器 3 7 は光検出器 3 6 よりも受光部数が少ないので、その分、信号を処理する回路の規模も小さくなり安価となる。

【 0 0 8 8 】

また、ビーム分割素子の領域 6 1 a と 6 1 d から回折光を生成しなくてもよいので、領域 6 1 a と 6 1 d を形成せず、単にビームが透過するようにすれば、その分、ビーム 7 1 0 の光量が増加するので、光記憶媒体 4 0 に記録された情報を

読み出す際の S/N が良くなる。

【0089】

(実施の形態 8)

図 16 は、本発明に係る別の光情報装置の一例として、ビーム分割素子 62 の構成を模式的に示している。実施の形態 6 に示すビーム分割素子 61 の代わりにビーム分割素子 62 を、光検出器 36 に代わりに光検出器 38 を用いることで光情報装置を構成することができる。ビーム分割素子 62 は、2 種類の領域 62a ~ 62b を有しており、入射したビーム 70 の大半を透過させて 0 次回折光 710 を生成し、一部の光量を回折させて、それぞれ領域 62a ~ 62b からビーム 73a ~ 73b を生成する。

【0090】

図 17 は、光検出器 38 とビーム 73a ~ 73b、710 の関係を模式的に示している。

【0091】

光検出器 38 は 12 の受光部 38a ~ 38l を有し、受光部 38a ~ 38d がビーム 710 を、受光部 38e ~ 38h がビーム 73a を、受光部 38i ~ 38l がビーム 73b を、それぞれ受光する。受光部 38a ~ 38l は、それぞれ受光した光量に応じた電流信号 $I_{38a} \sim I_{38l}$ を出力する。FE 信号は、 $(I_{38a} + I_{38c}) - (I_{38b} + I_{38d})$ の演算により得られる。

【0092】

TE 信号は、 $(I_{38e} + I_{38h}) - (I_{38f} + I_{38g})$ の演算で得られる。また、 $\{(I_{38e} + I_{38h}) - (I_{38f} + I_{38g})\} - k \cdot \{(I_{38i} + I_{38l}) - (I_{38j} + I_{38k})\}$ の演算で得ても良い。ビーム分割素子 62 を対物レンズ 56 と一体化した場合には、どちらの演算でも構わないが、ビーム分割素子 62 を対物レンズ 56 と一体化しない場合には、後者の演算を用いることが好ましい。後者の演算は、トラッキング追従により、アクチュエータが移動した場合に TE 信号に生じるオフセットは前者よりも小さくなる。

【0093】

球面収差誤差信号は、 $(I_{38e} + I_{38g}) - (I_{38f} + I_{38h}) -$

$C2 \cdot \{ (I38i + I38k) - (I38j + I38l) \}$ の演算で得られる。

【0094】

本光情報装置は、実施の形態5に示す光情報装置と同様に、TE信号振幅の変動を低減できる。また、球面収差誤差信号の品質は、実施の形態5に示す光情報装置よりも良好であり、より精度よく球面収差を補正することができ、光記憶媒体にジッタの少ないマークを記録することができ、信頼性の高い光情報装置を提供することができる。

【0095】

また、ビーム分割素子62を対物レンズ56と一体化せずに、偏光ビームスプリッタ52から光検出器38に至る光路中においても構わない。その場合には、ビーム分割素子62が偏光依存性を有している必要はなく、無偏光型の素子で構わない。極めて安価な樹脂成形でビーム分割素子62が作製できるので、その分安価な光情報装置を提供することができる。

【0096】

(実施の形態9)

図18は、本発明に係る別の光情報装置の一例として、ビーム分割素子63の構成を模式的に示している。実施の形態6に示すビーム分割素子61の代わりにビーム分割素子63を、光検出器36に代わりに光検出器39を用いることで光情報装置を構成することができる。ビーム分割素子63は、3種類の領域63a～63cを有しており、入射したビーム70の大半を透過させて0次回折光710を生成し、一部の光量を回折させて、それぞれ領域63a～63cからビーム74a～74cを生成する。

【0097】

図19は、光検出器39とビーム74a～74c、710の関係を模式的に示している。光検出器39は16の受光部39a～39pを有し、受光部39a～39dがビーム710を、受光部39e～39hがビーム74aを、受光部39i～39lがビーム74bを、受光部39m～39pがビーム74cを、それぞれ受光する。受光部39a～39pは、それぞれ受光した光量に応じた電流信号

I 3 9 a ~ I 3 9 p を出力する。F E 信号は、 $(I 3 9 a + I 3 9 c) - (I 3 9 b + I 3 9 d)$ の演算により得られる。

【0098】

T E 信号は、 $(I 3 9 m + I 3 9 p) - (I 3 9 n + I 3 9 o)$ の演算で得られる。また、 $\{(I 3 9 m + I 3 9 p) - (I 3 9 n + I 3 9 o)\} - k \cdot \{(I 3 9 e + I 3 9 h) - (I 3 9 f + I 3 9 g)\}$ の演算で得ても良い。また、 $\{(I 3 9 m + I 3 9 p) - (I 3 9 n + I 3 9 o)\} - k \cdot \{(I 3 9 i + I 3 9 l) - (I 3 9 j + I 3 9 k)\}$ の演算で得ても良い。また、 $\{(I 3 9 m + I 3 9 p) - (I 3 9 n + I 3 9 o)\} - k \cdot \{(I 3 9 e + I 3 9 g + I 3 9 i + I 3 9 l) - (I 3 9 f + I 3 9 g + I 3 9 j + I 3 9 k)\}$ の演算で得ても良い。いずれの演算を用いた場合も、T E 信号振幅の変動を低減できる。ビーム分割素子63を対物レンズ56と一体化した場合には、いずれの演算でも構わないが、ビーム分割素子63を対物レンズ56と一体化しない場合には、2番目以降の演算を用いることが好ましい。2番目以降の演算は、トラッキング追従により、アクチュエータが移動した場合にT E 信号に生じるオフセットは前者よりも小さくなる。1番目の演算と4番目の演算を用いた場合、実施の形態6に示す光情報装置と同様の特性が得られる。また、2番目の演算を用いた場合には、デフォーカスが生じた場合でも、オフトラックが少なく、デフォーカス等の外乱に対して信頼性の高い光情報装置を提供することができる。

【0099】

球面収差誤差信号は、 $(I 3 9 i + I 3 9 k) - (I 3 9 j + I 3 9 l) - C 2 \cdot \{(I 3 9 e + I 3 9 g + I 3 9 m + I 3 9 o) - (I 3 9 f + I 3 9 h + I 3 9 n + I 3 9 p)\}$ の演算で得られる。また、球面収差誤差信号の品質は、実施の形態5に示す光情報装置よりも良好であり、より精度よく球面収差を補正することができ、光記憶媒体にジッタの少ないマークを記録することができ、信頼性の高い光情報装置を提供することができる。

【0100】

なお、これまでに述べた実施の形態では、全てT E 信号振幅の変動を抑えるためのビームの中央付近の幅をビームの直径の0.7倍としたが、これは $\Delta P P$ と

オフトラックの改善量を比較できるように同一の条件したためであって、この範囲に特に制約はなく、自由に設定することができる。必ずしも直線で分割する必要がないことも勿論である。

【 0 1 0 1 】

また、無偏光の光学系を用いる等、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で様々な変更が可能であることは言うまでもない。本発明の趣旨とは関係ないので、非点収差法以外の F E 信号検出方式については説明しなかったが、本発明は F E 信号の検出方式には何ら制約はなく、スポットサイズディテクション法、フーコー法、等通常の F E 信号検出方式は全て用いることができる。

【 0 1 0 2 】

また、いままで、T E 信号振幅の変動が溝を形成する際の位置誤差によって生じている場合について説明したが、溝の幅、深さに誤差がある場合や、光記憶媒体において情報が記録されたトラックと情報が未記録のトラックの境界付近でも同様に T E 信号振幅の変動が生じるが、これらの場合にも本発明は有効である。

【 0 1 0 3 】

また、光記憶媒体の作製時にトラックの位置がずれて、T E 信号振幅が変動する光記憶媒体を用いた場合でも、本実施の形態に示す光情報装置では、T E 信号振幅の変動を低減し、安定にトラッキング動作を行うことができるので、光記憶媒体の歩留まりを向上させて、安価な光記憶媒体を提供することができる。

【 0 1 0 4 】

また、T E 信号振幅が変動する光記憶媒体を許容できることから、レーザービームを用いて光記憶媒体の原盤を高速にカットニングできるので、電子ビームを用いて原盤をカットニングするよりも早く、また安価に原盤を作製できる。その分、安価な光記憶媒体を提供することができる。

【 0 1 0 5 】

また、ここでは、光源 1 の波長 λ を 405 nm、対物レンズ 56 の開口数 N A を 0.85 としたが、 $t p / 0.8 < \lambda / N A < 0.5 \mu m$ であるとき、本光情報装置は、特にこれまでに述べた特長を顕著に示す。

【 0 1 0 6 】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、T E 信号振幅が変動する光記憶媒体を用いた場合でも、T E 信号振幅の変動を低減し、情報を信頼性高く記録もしくは再生することができる光情報装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態 1 の光情報装置の構成の概略を示す図

【図 2】

本発明の実施の形態 1 の光情報装置を構成する光ピックアップヘッド装置の構成を示す図

【図 3】

本発明の実施の形態 1 の光情報装置における光記憶媒体上のトラックとビームの関係を示す図

【図 4】

本発明の実施の形態 1 の光情報装置における光ピックアップを構成する光検出器とビームの関係を示す図

【図 5】

本発明の実施の形態 1 の光情報装置で得られる T E 信号の様子を示す図

【図 6】

本発明の実施の形態 2 の光情報装置における光記憶媒体上のトラックとビームの関係を示す図

【図 7】

本発明の実施の形態 3 の光情報装置における光ピックアップを構成する光検出器とビームの関係を示す図

【図 8】

本発明の実施の形態 4 の光情報装置における光ピックアップを構成する光検出器とビームの関係を示す図

【図 9】

本発明の実施の形態 5 の光情報装置における光ピックアップを構成する光ピッ

クアップヘッド装置の構成を示す図

【図 1 0】

本発明の実施の形態 5 の光情報装置を構成するビーム分割素子の構成を示す図

【図 1 1】

本発明の実施の形態 5 の光情報装置における光ピックアップを構成する光検出器とビームの関係を示す図

【図 1 2】

本発明の実施の形態 6 の光情報装置における光ピックアップを構成する光ピックアップヘッド装置の構成を示す図

【図 1 3】

本発明の実施の形態 6 の光情報装置を構成するビーム分割素子の構成を示す図

【図 1 4】

本発明の実施の形態 6 の光情報装置における光ピックアップを構成する光検出器とビームの関係を示す図

【図 1 5】

本発明の実施の形態 7 の光情報装置における光ピックアップを構成する光検出器とビームの関係を示す図

【図 1 6】

本発明の実施の形態 8 の光情報装置を構成するビーム分割素子の構成を示す図

【図 1 7】

本発明の実施の形態 8 の光情報装置における光ピックアップを構成する光検出器とビームの関係を示す図

【図 1 8】

本発明の実施の形態 9 の光情報装置を構成するビーム分割素子の構成を示す図

【図 1 9】

本発明の実施の形態 9 の光情報装置における光ピックアップを構成する光検出器とビームの関係を示す図

【図 2 0】

従来の光情報装置を構成する光ピックアップヘッド装置の構成を示す図

【図 2 1】

従来の光情報装置で得られる T E 信号の様子を示す図

【符号の説明】

4, 4 0 0, 4 0 1 光ピックアップ

5 移送制御器

6 モータ

7 第 1 の制御手段

8 増幅器

9 第 2 の制御手段

1 0 復調手段

1 1 検出手段

1 2 システム制御手段

1 4 出力手段

3 2 ~ 3 9 光検出器

3 2 a ~ 3 2 h, 3 3 a ~ 3 3 l, 3 4 a ~ 3 4 p, 3 5 a ~ 3 5 p, 3 6 a
~ 3 6 h, 3 7 a ~ 3 7 f, 3 8 a ~ 3 8 l, 3 9 a ~ 3 9 p 受光部

5 8 回折格子

6 0 ~ 6 3 ビーム分割素子

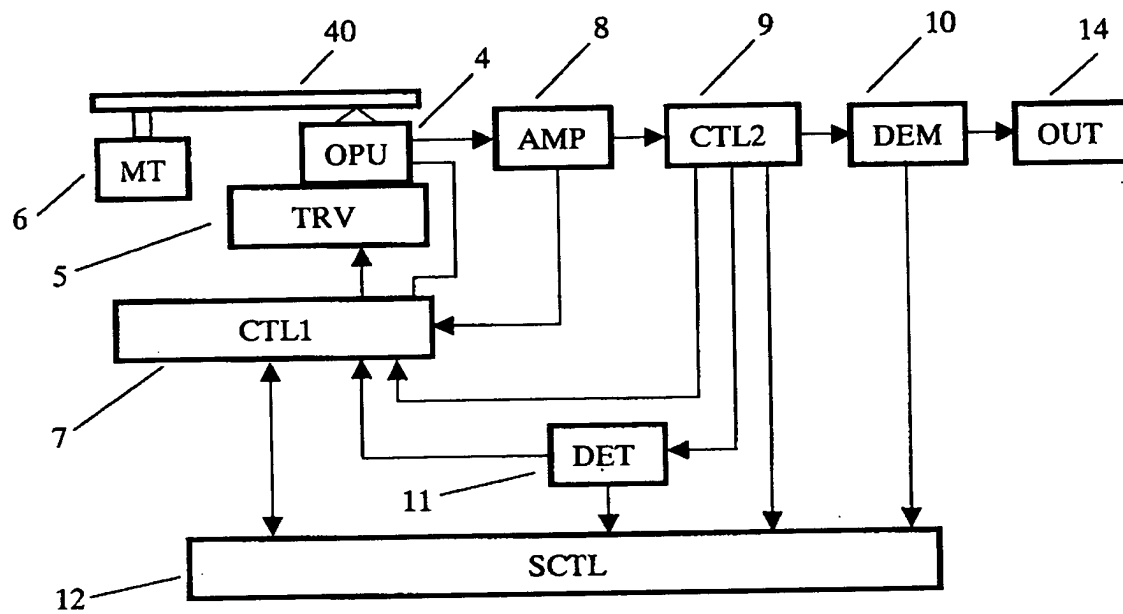
6 0 a, 6 0 b, 6 1 a ~ 6 1 c, 6 2 a ~ 6 2 b, 6 3 a ~ 6 3 c 領域

7 0 a ~ 7 0 c, 7 1 a ~ 7 1 d, 7 3 a, 7 3 b, 7 4 a ~ 7 4 c, 7 1 0

ビーム

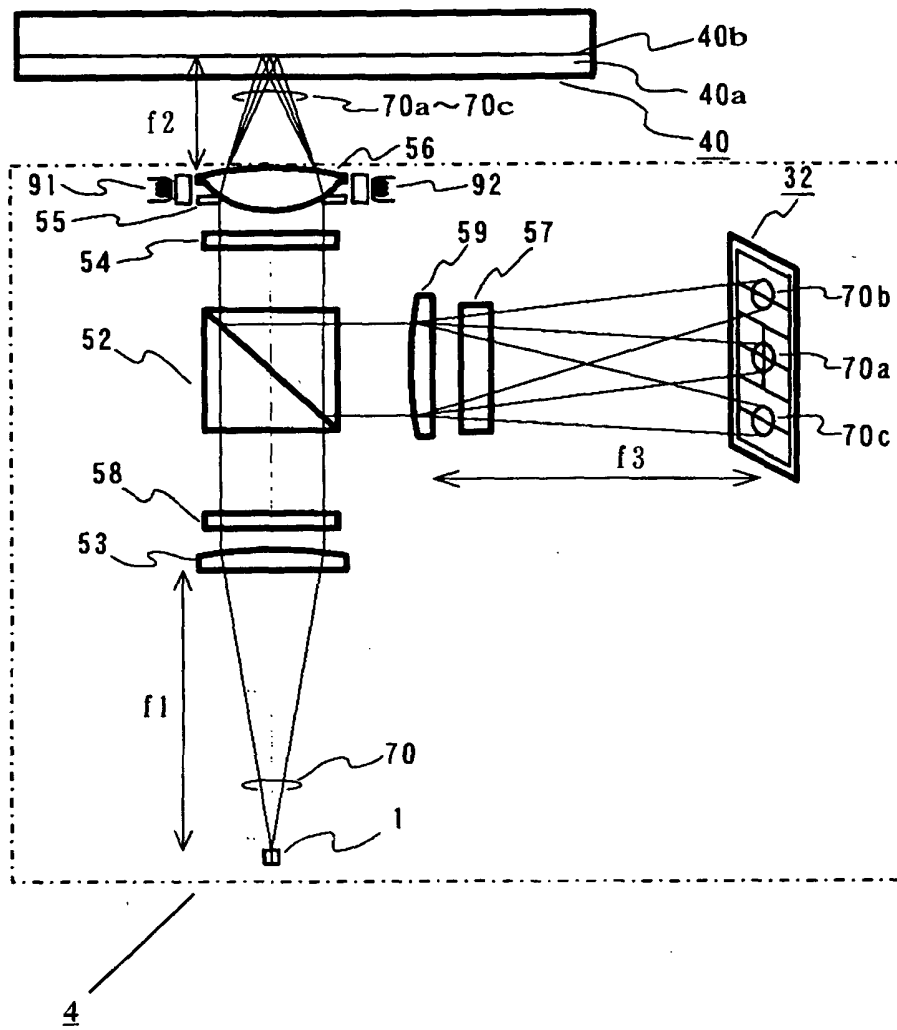
【書類名】 図面

【図 1】



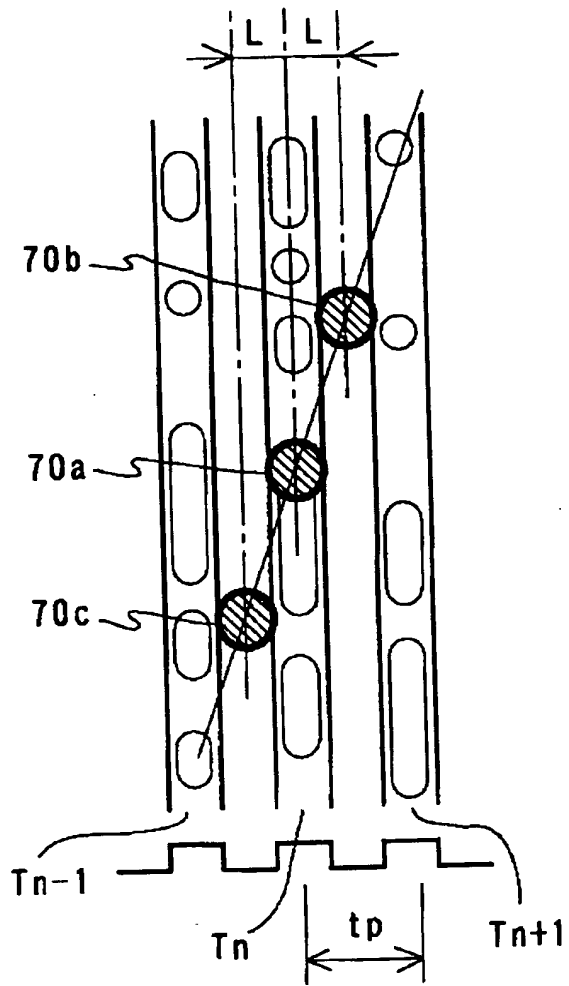
- 4 光ピックアップ
- 5 移送制御器
- 6 モータ
- 7 第1の制御手段
- 8 増幅器
- 9 第2の制御手段
- 10 復調手段
- 11 検出手段
- 12 システム制御手段
- 14 出力手段

【図2】

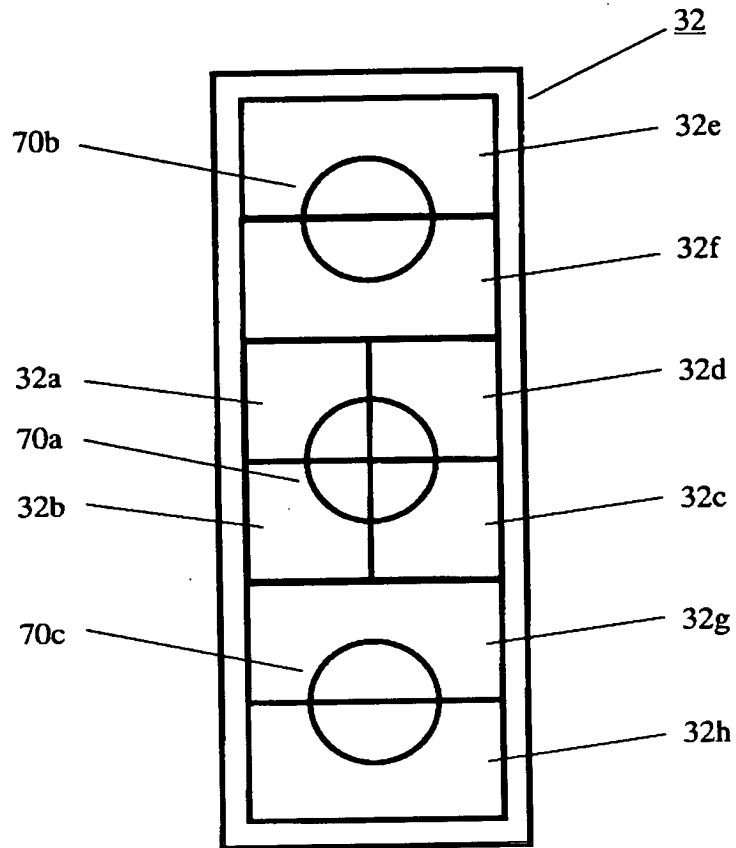


32 光検出器
58 回折格子
70a~70c ビーム

【図3】

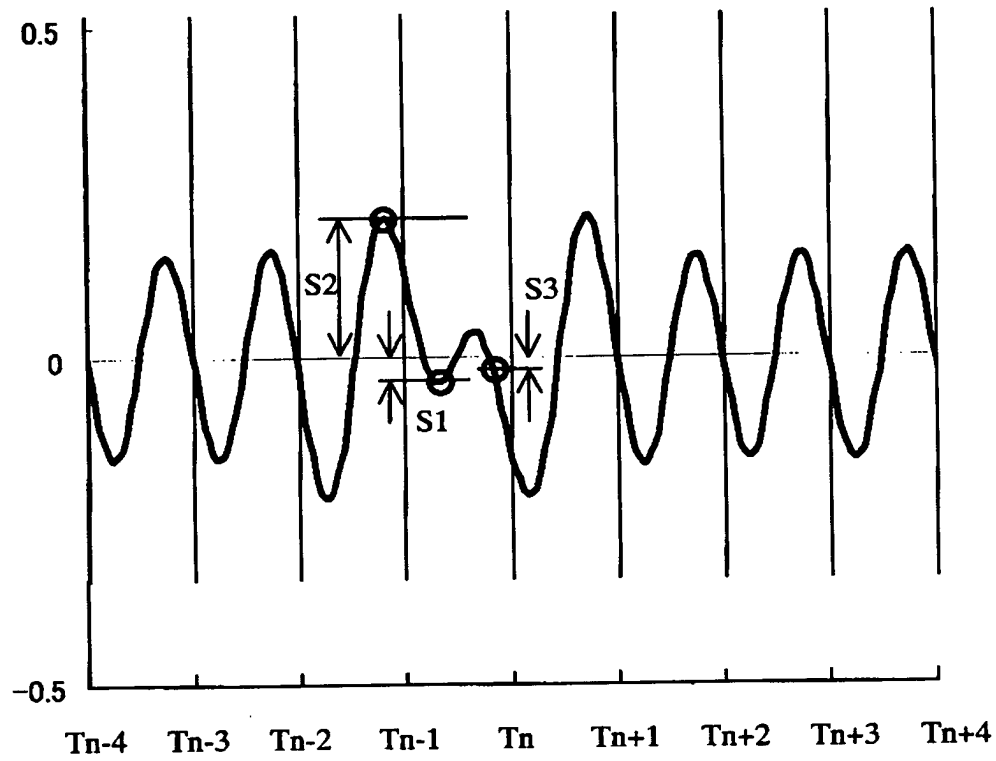


【図 4】

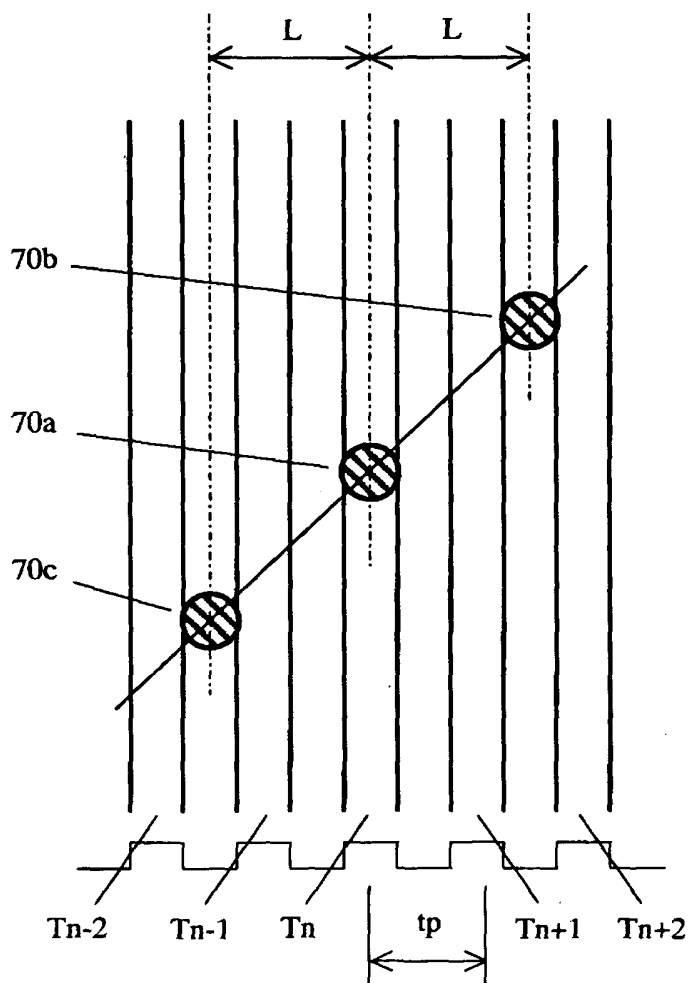


32a~32h 受光部

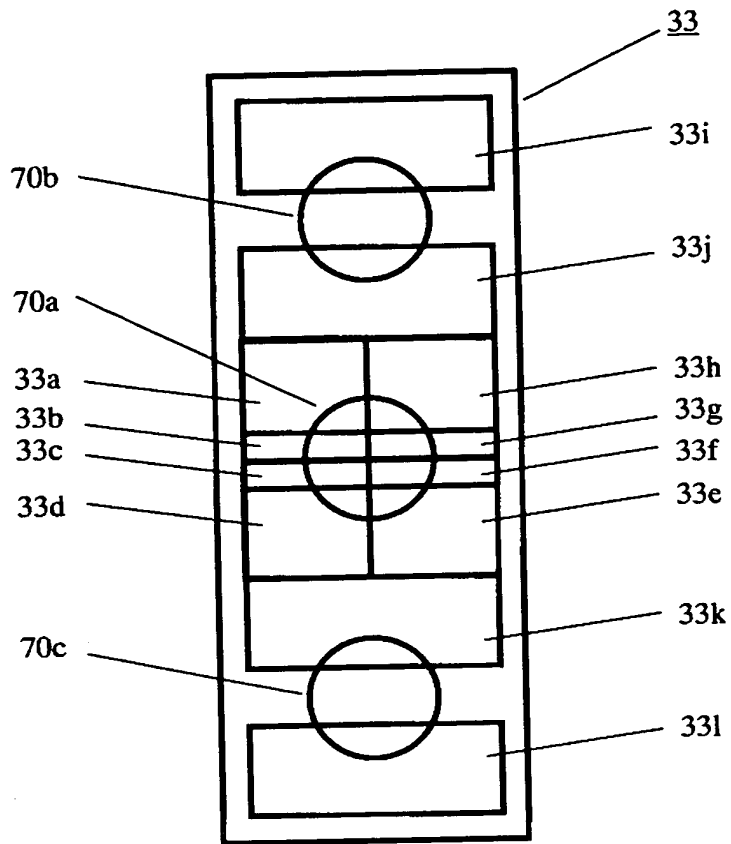
【図 5】



【図6】

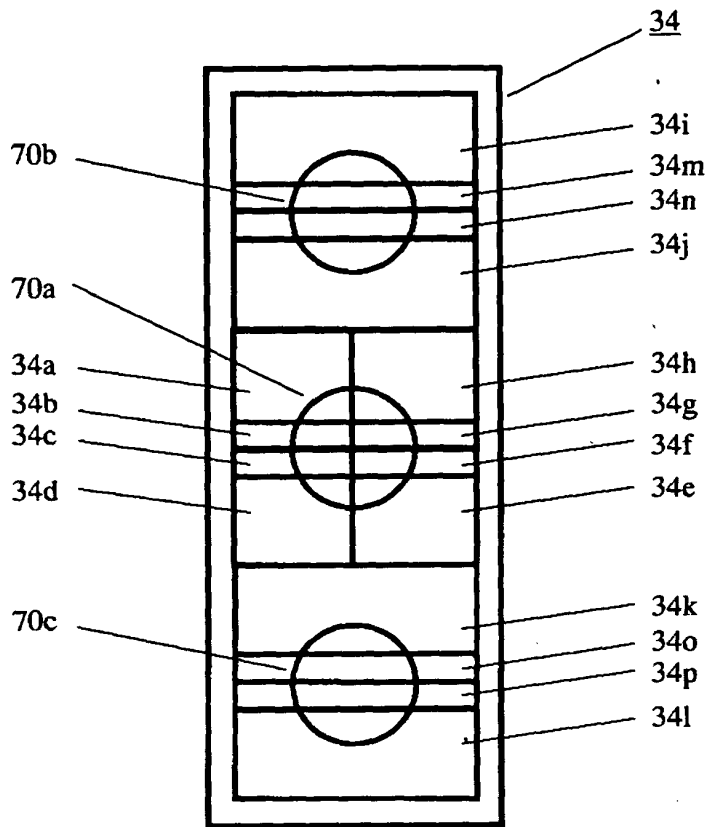


【図 7】



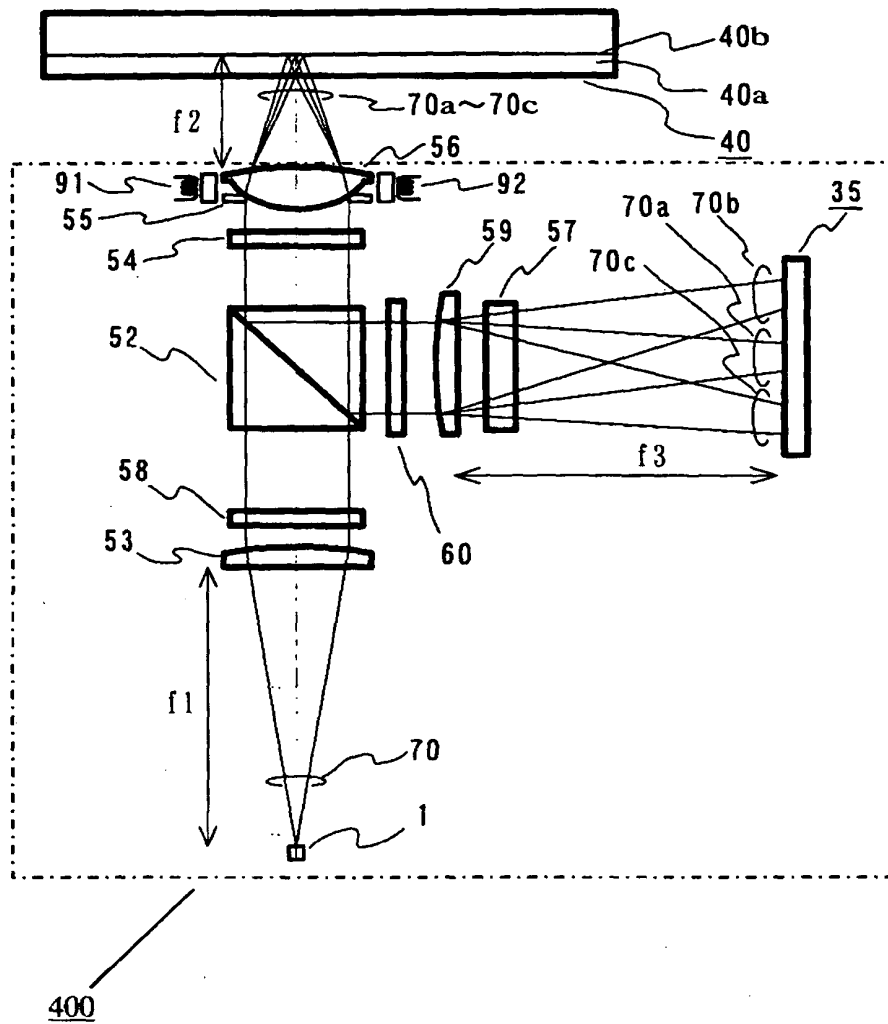
33 光検出器
33a~33l 受光部

【図 8】



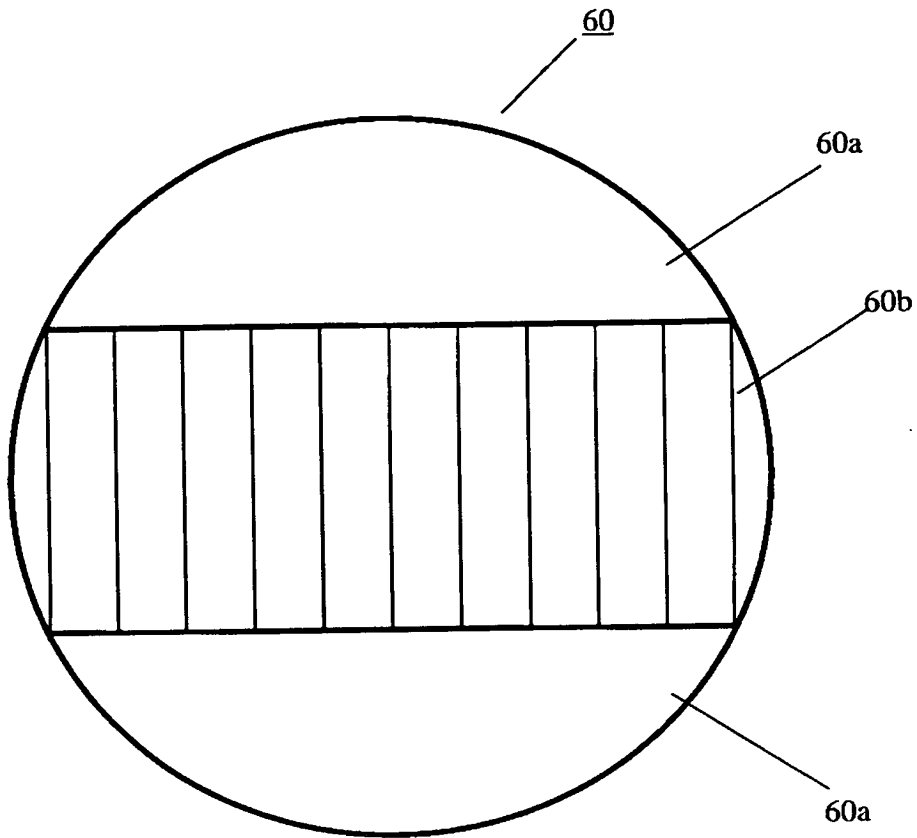
34 光検出器
34a~34p 受光部

【図9】



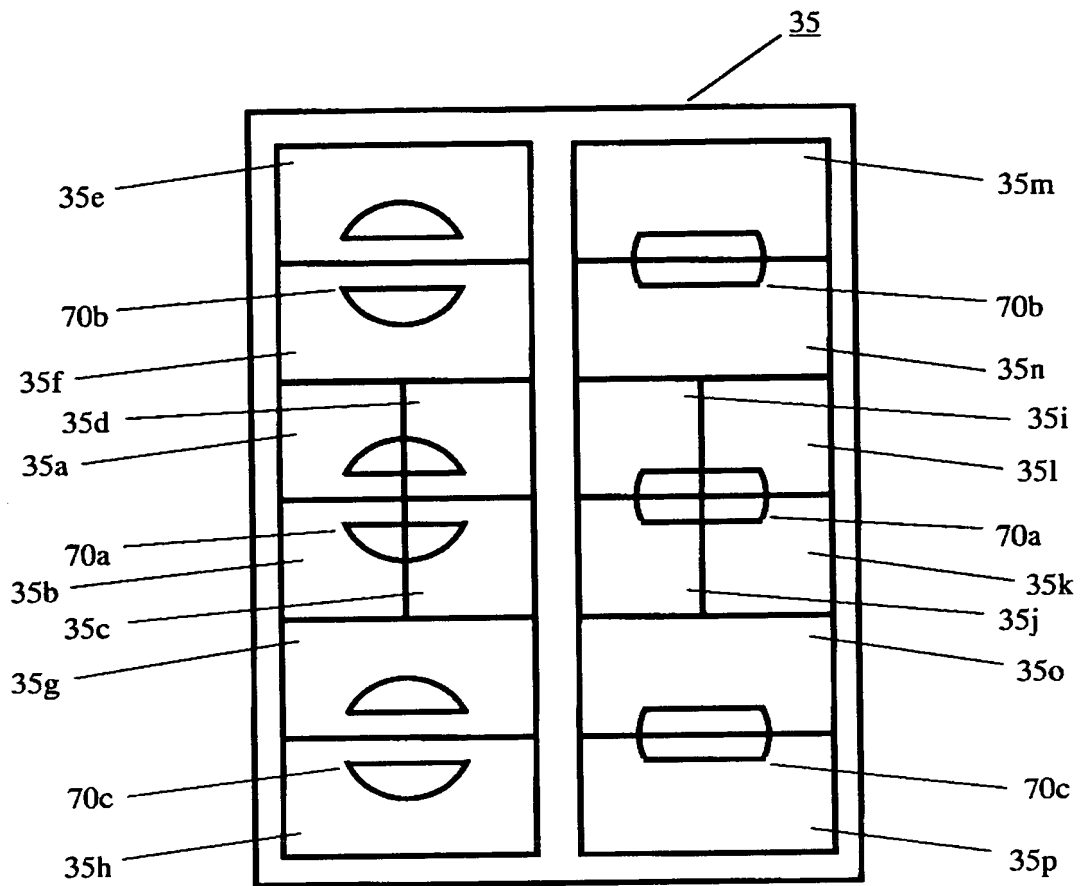
35 光検出器
60 ビーム分割素子
400 光ピックアップ

【図 1 0.】



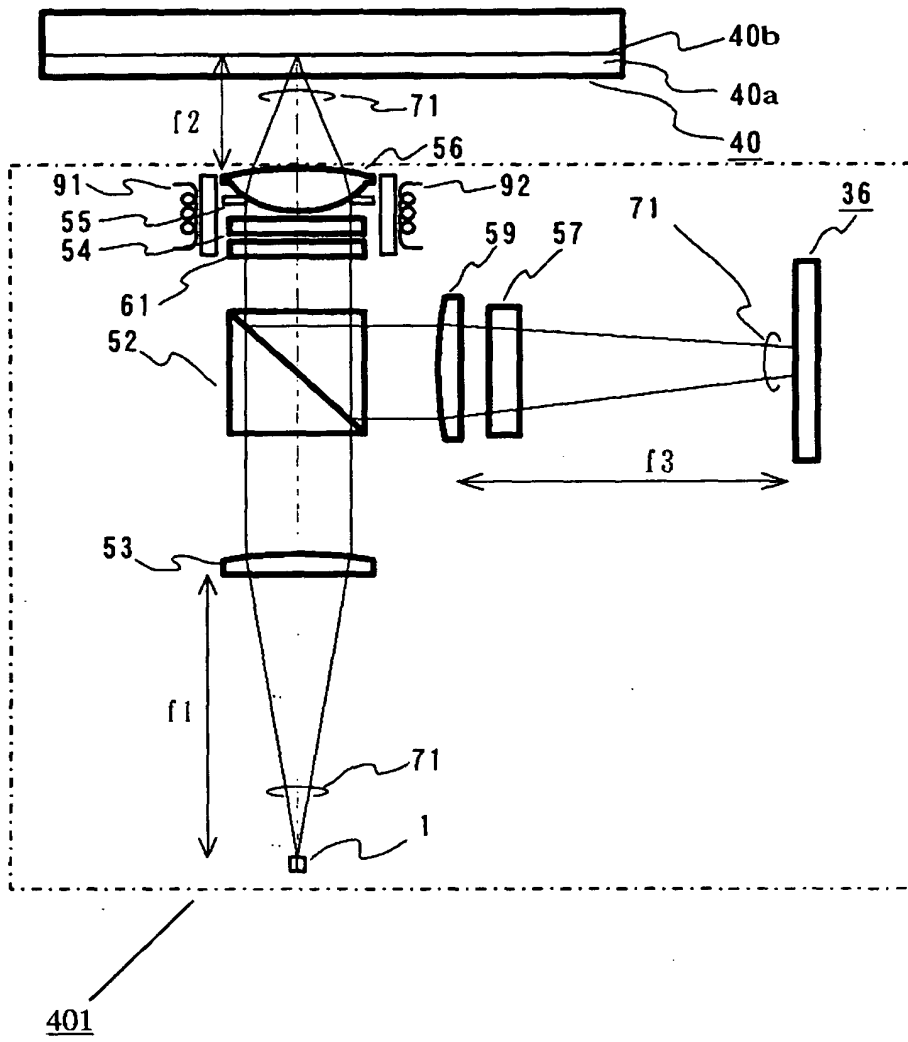
60a、60b 領域

【図 1 1】



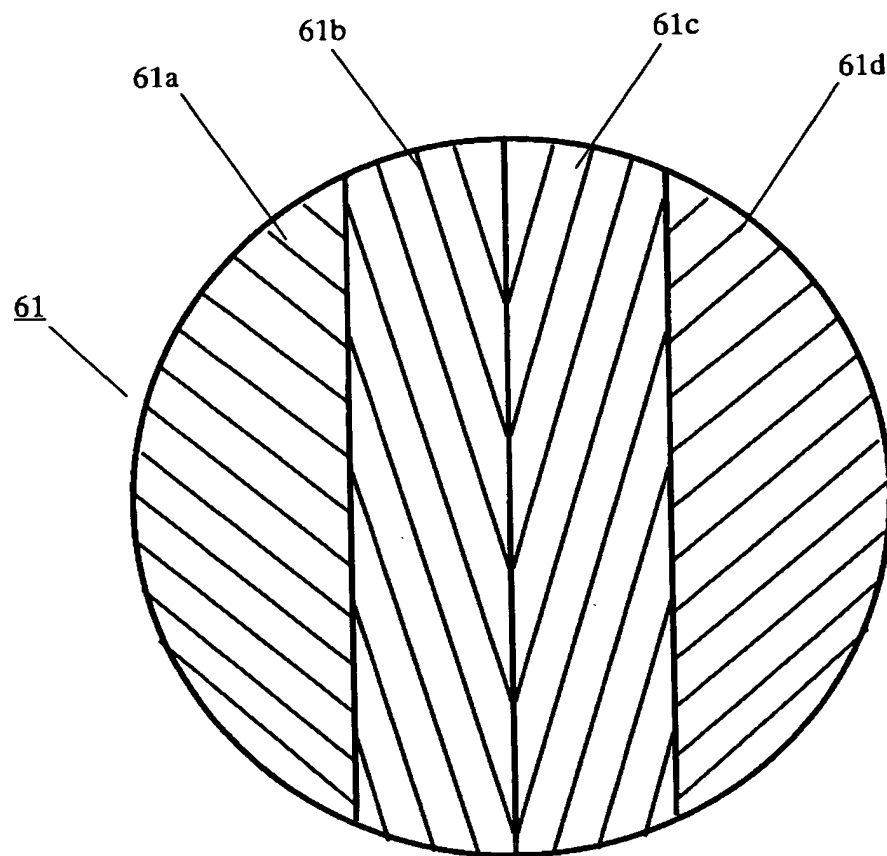
35a~35p 受光部

【図 12】



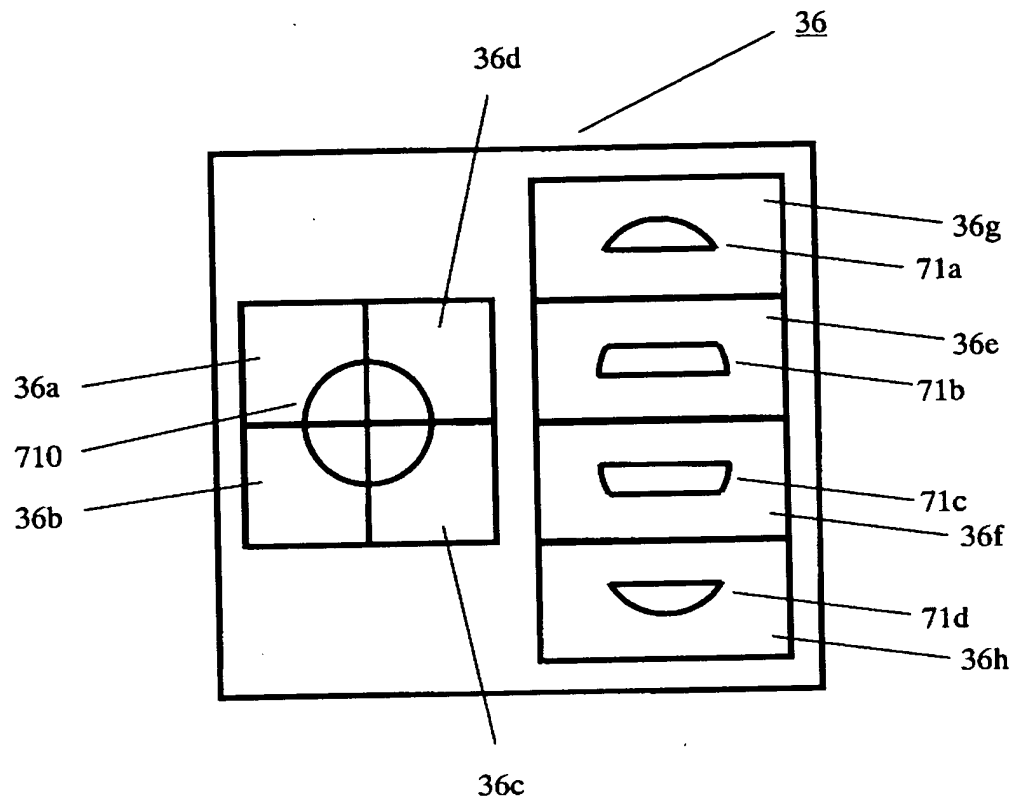
- 36 光検出器
- 61 ビーム分割素子
- 401 光ピックアップ

【図 1 3】



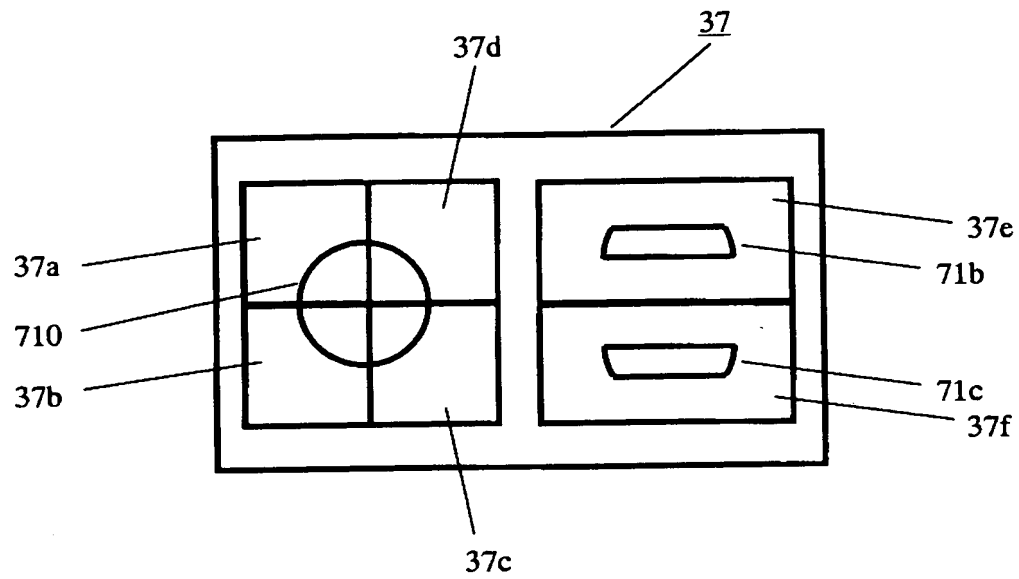
61a~61d 領域

【図 1 4】



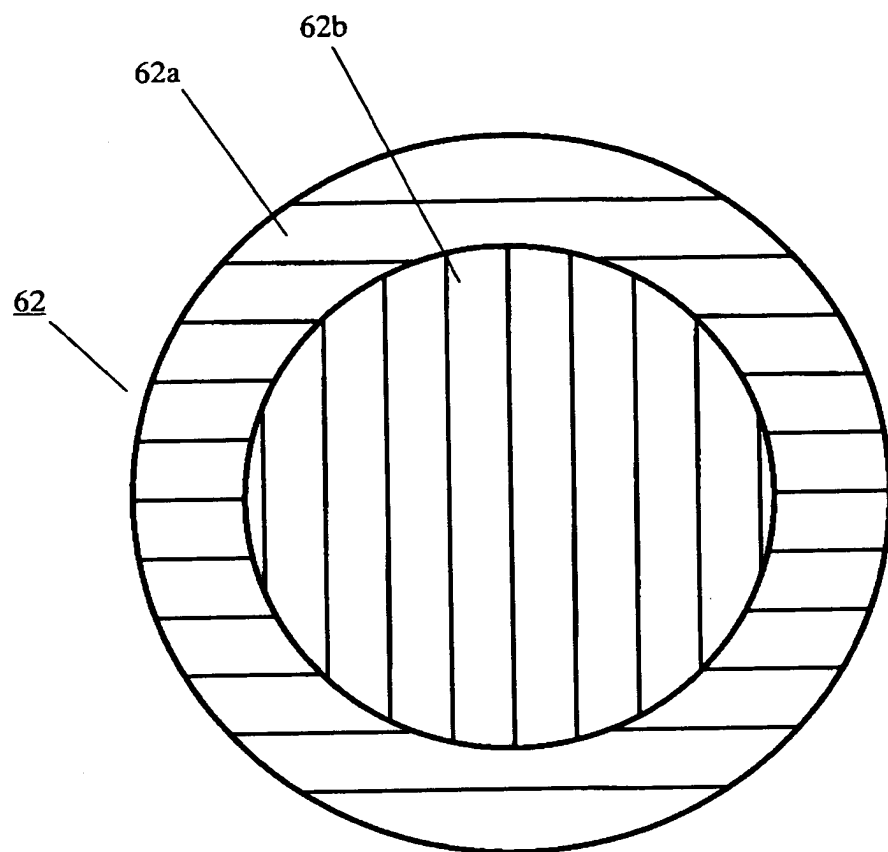
36a~36h 受光部
71a~71d、710 ビーム

【図 1 5】



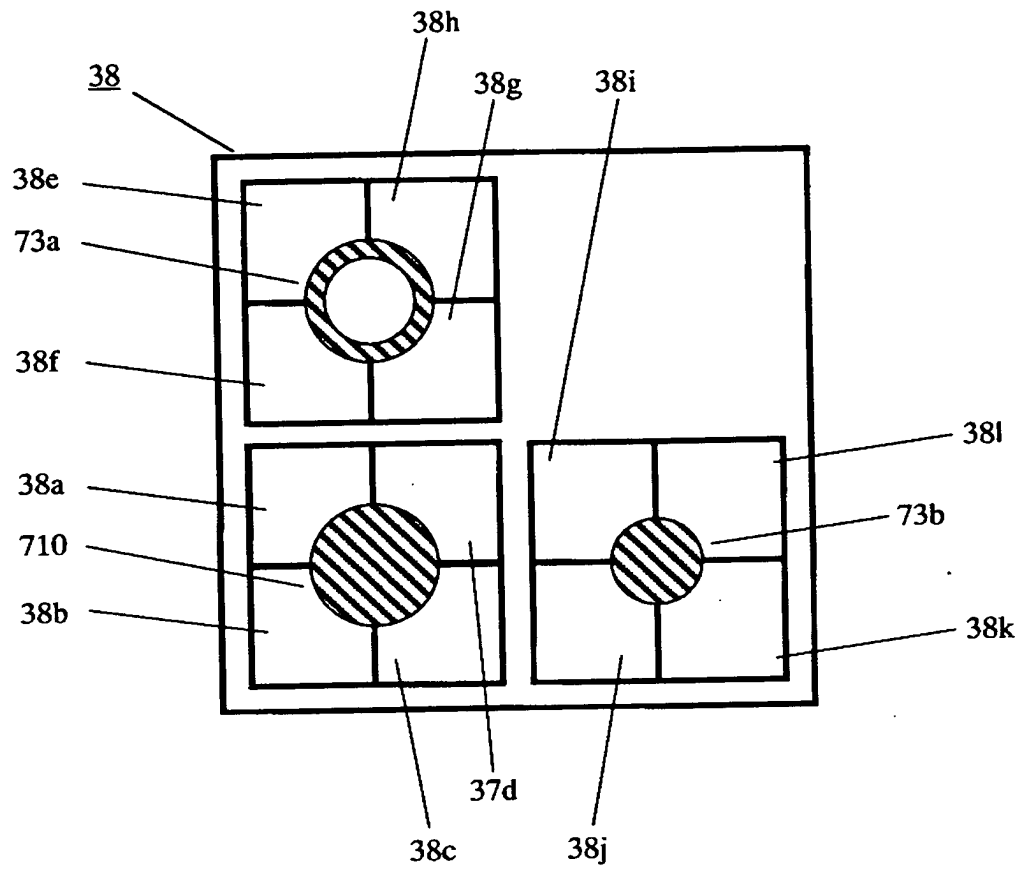
37 光検出器
37a~37f 受光部

【図 1 6】



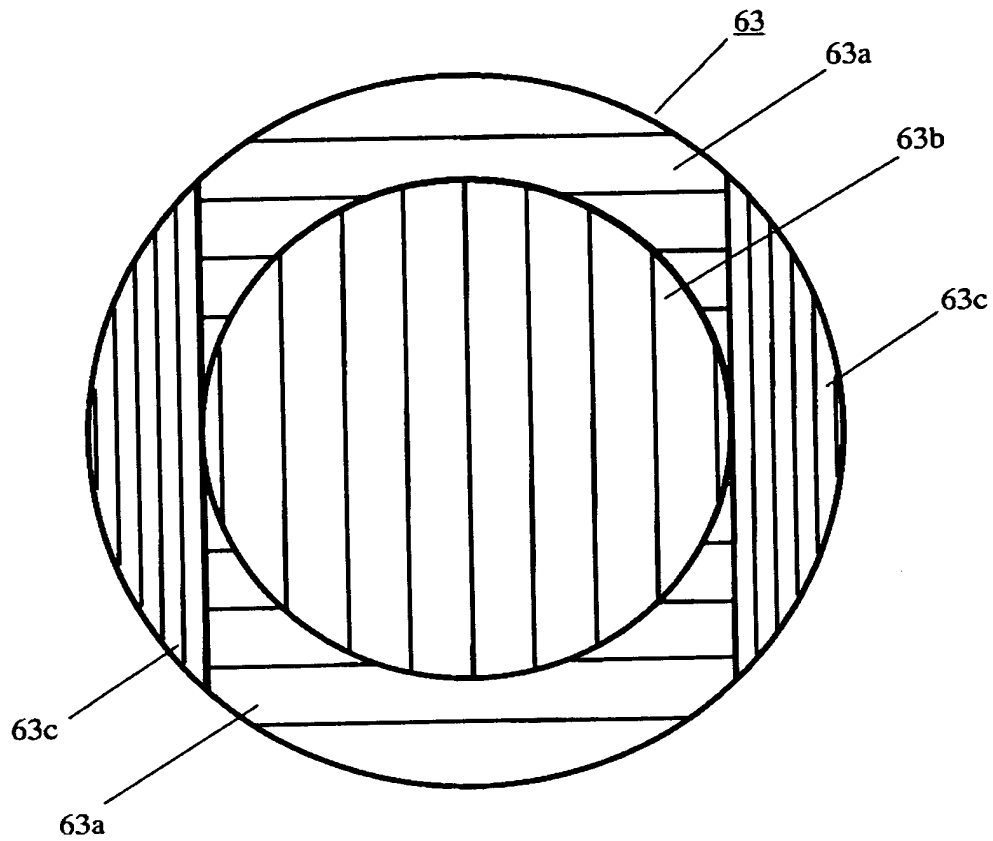
62 ビーム分割素子
62a~62b 領域

【図 1 7】



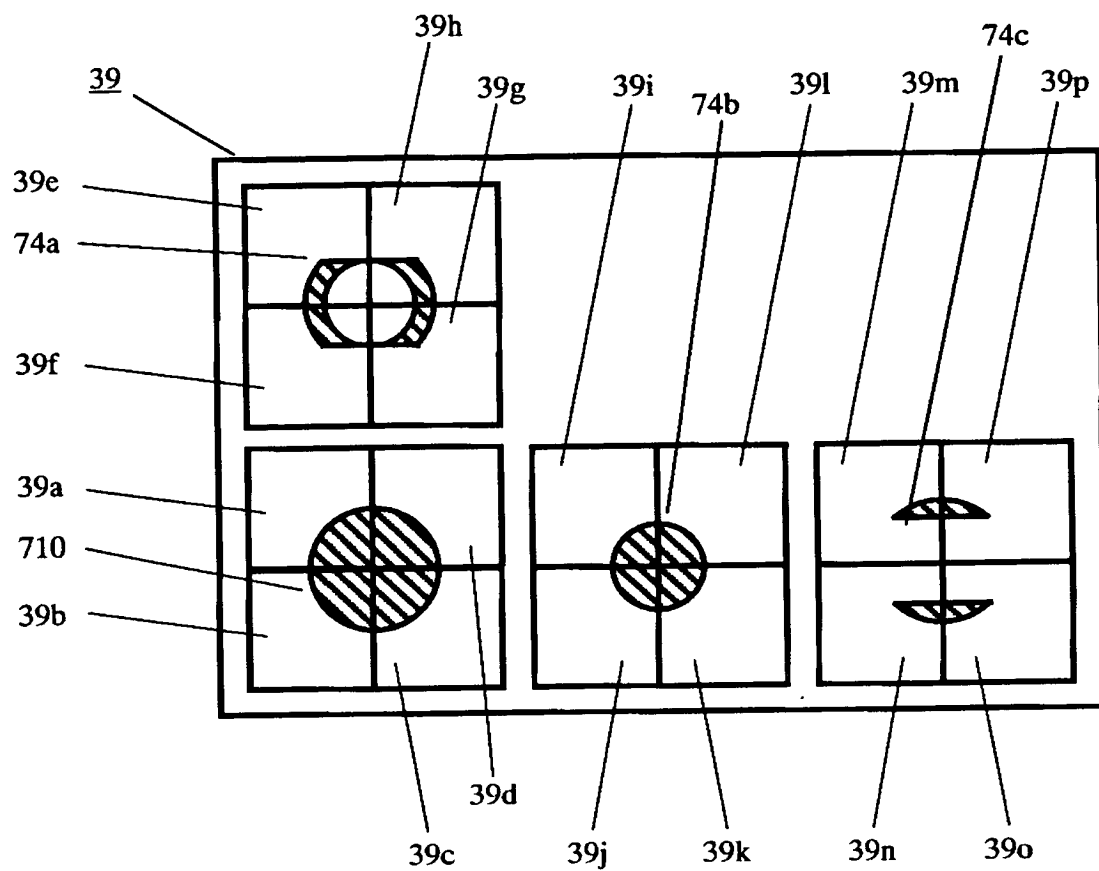
38 光検出器
 38a~38l 受光部
 73a~73b ビーム

【図 1 8】



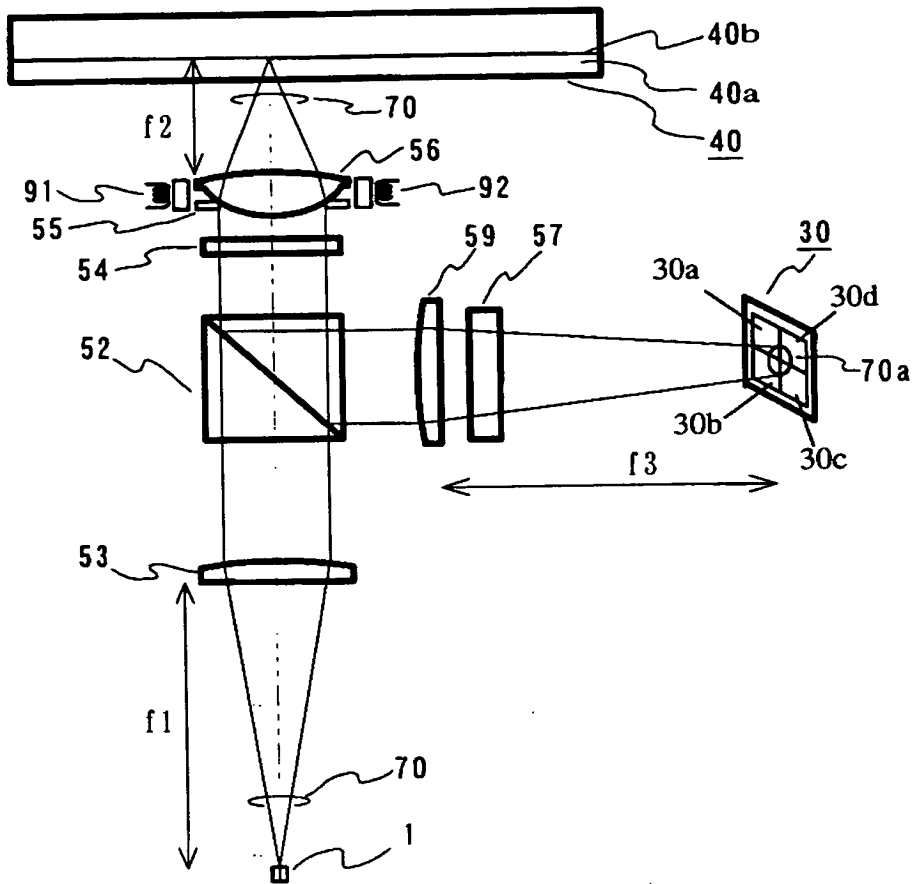
63 ビーム分割素子
63a~63c 領域

【図 1 9】



39 光検出器
 39a~39p 受光部
 74a~74c ビーム

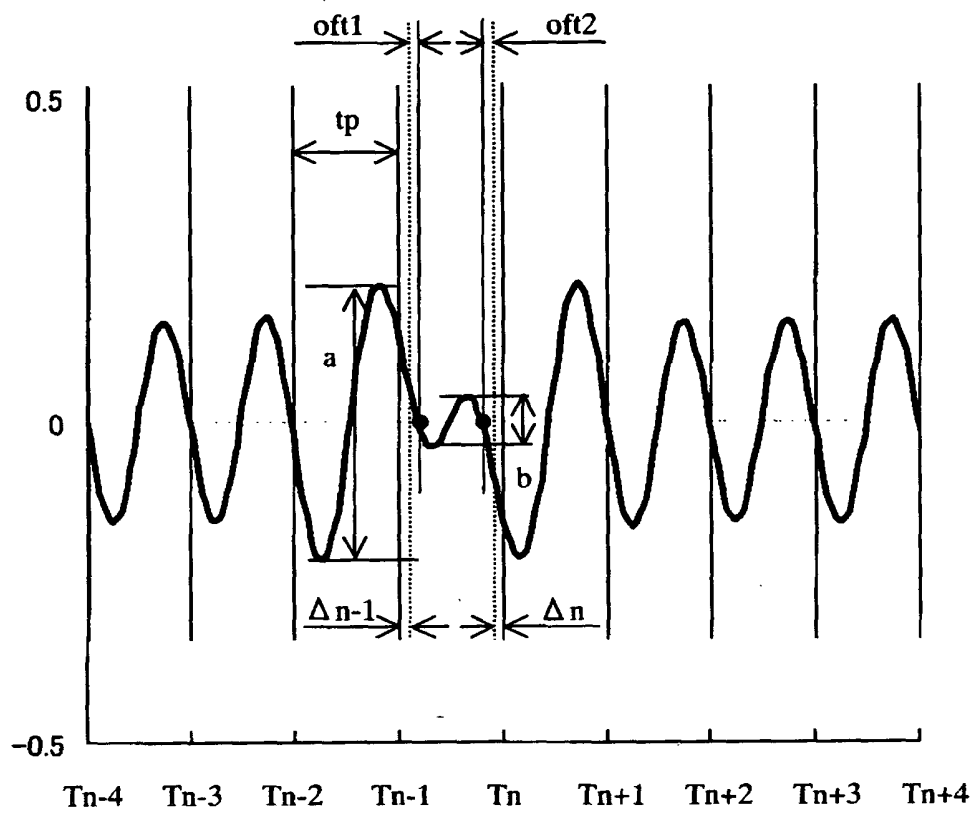
【図 2 0】



1 光源
 30 光検出器
 30a～30d 受光部
 40 光記憶媒体
 40a 透明基板
 40b 情報記録面
 52 偏光ビームスプリッタ
 53 コリメートレンズ

54 4分の1波長板
 55 アパーチャ
 56 対物レンズ
 57 シリンドリカルレンズ
 59 集光レンズ
 70 ビーム
 91、92 アクチュエータ

【図 21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光記憶媒体のトラックである溝を作製するときに誤差が有り、T E 信号振幅が変動する光記憶媒体を用いた場合に、T E 信号振幅の変動を低減する。

【解決手段】 所望のトラックにビームを照射させる制御を行うための信号であるトラッキング誤差信号を生成するトラッキング誤差信号生成手段とを用い、前記光検出手段は複数の受光部を有し、前記複数のビームは、トラックと直交する方向の異なる位置を照射し、前記トラッキング誤差信号生成手段は、前記受光部から出力される信号を差動演算してプッシュプル信号を生成し、前記複数のビームから得られる信号を操作する。

【選択図】 図 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 大阪府門真市大字門真1006番地

氏 名 松下電器産業株式会社